Environment Canada Environnement Canada ENVIRONMENTAL PROTECTION BRANCH ATLANTIC REGION

Version 1

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SHELLFISH AQUACULTURE PROJECTS:

GUIDELINES FOR CONSIDERATION OF ENVIRONMENT CANADA EXPERTISE

Environmental Assessment Section
Pollution Prevention Division
Environmental Protection Branch
Environment Canada
Atlantic Region

June 2001

Canada

Environment Canada Environnement Canada

ENVIRONMENTAL PROTECTION BRANCH ATLANTIC REGION
Version 1

Environmental Assessment of *Shellfish* Aquaculture Projects

Environmental assessment is a management tool directed at identification, evaluation, and mitigation of potential impacts on important environmental values. An environmental assessment conducted under the *Canadian Environmental Assessment Act* is also directed at investigating how the environment can affect a project.

There are several specific environmental concerns, including cumulative environmental effects, to consider in any environmental assessment of proposed shellfish aquaculture projects. Environment Canada participates in an environmental assessment by providing scientific knowledge and advice related to the department's mandate of pollution prevention, migratory birds, species at risk, environmental quality, and weather. Environment Canada's expertise in these areas can assist proponents and other regulatory agencies in selecting suitable sites and establishing how negative environmental impacts can be best mitigated during all phases of a project.

When considering the full project life cycle, siting and design, site preparation and installation of equipment, operation and maintenance, decommissioning and environmental management plans, emphasis should be placed on opportunities to avoid adverse environmental effects.

1. SITING AND DESIGN

...as a critical first step, identify potential constraints that could result in significant adverse environmental impacts which, in turn, could also undermine the future success of the project itself.

Activities Influencing Site Quality and Project Viability

- Point source (e.g. effluent from a pipe) and non-point sources of pollution (e.g. land runoff, bank erosion)
- Current and potential water-based activities and uses (e.g. boating, swimming, fishing)
- Disposal at sea

Environmental Factors Influencing Site Suitability

- Water quality in relation to the *Shellfish Harvesting Classification*
- Water quality in relation to relevant water quality objectives and guidelines
- Sea state, ice dynamics and climatic information

Presence of Migratory Birds and Species at Risk

- Environmentally significant areas (e.g. Migratory Bird Sanctuaries, National Wildlife Areas, RAMSAR sites)
- Habitats supporting species at risk
- Habitats supporting high concentrations of migratory birds, including birds which could feed on the crop

Canada

2. SITE PREPARATION AND INSTALLATION OF EQUIPMENT

take advantage of existing infrastructure where possible and consider alternative construction materials, techniques and schedules...

Interaction with Migratory Birds and Species at Risk

- Timing of activities in relation to sensitive periods (e.g. nesting, migration)
- Location of activities in relation to sensitive habitats (e.g. nesting, feeding areas)

Project Activities Influencing Environmental Quality

- Disturbance and removal of soil, sediment and vegetation (e.g. construction of a dock)
- Spills or releases of hazardous products
- Solid waste

3. OPERATION AND MAINTENANCE

...use best management practices reflecting opportunities to avoid adverse environmental effects including pollution prevention...

Project Effects on Environmental Quality

- Changes in phytoplankton and benthic distribution and abundance

Interaction with Migratory Birds and Species at Risk

- Disturbance and changes in bird activity and distribution
- Birds feeding on the crop

4. DECOMMISSIONING

...progressively restore environmental quality at the site during all project phases...

Project Effects on Environmental Quality, Migratory Birds and Species at Risk

- Long-term or irreversible habitat degradation and contamination
- Abandonment of equipment and physical structures

5. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLANS

After considering these issues and answering the questions raised, if the site is deemed appropriate, **operational** and **environmental management plans** should be developed. These plans should be based on the necessary mitigation and follow-up measures identified to verify and address impact predictions.

Mitigation should be considered in a hierarchical sequence for the full project life cycle:

Avoidance
Reduction/Minimization
Compensation

Incorporation of mitigation measures and best management practices will help ensure that the aquaculture facility is designed, operated, maintained and decommissioned, in an environmentally sustainable manner.

For more detailed information, please refer to the document Environmental Assessment of Shellfish Aquaculture Projects: Guidelines for Consideration of Environment Canada Expertise, or contact:

Environmental Assessment Section Atlantic Region — Web site: http://www.atl.ec.gc.ca
Environmental Assessment Section Québec Region — Web site: http://www.qc.ec.gc.ca
Environmental Assessment Section Pacific and Yukon — Web site: http://www.pyr.ec.gc.ca

ISBN 0-662-30553-1
Cat. No. En40-637/1-2001E
aussi disponible en français sur demande
Published by the Authority of the Federal Minister of the Environment
©Minister of Public Works and Government Services Canada 2001

Canada

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SHELLFISH AQUACULTURE PROJECTS:

GUIDELINES FOR CONSIDERATION OF ENVIRONMENT CANADA EXPERTISE

Environmental Assessment Section
Pollution Prevention Division
Environmental Protection Branch
Environment Canada
Atlantic Region

June 2001

Canada

Copies of this publication and

- Environmental Assessment of Marine Finfish Projects: Guidelines for Consideration of Environment Canada Expertise
- Environmental Assessment of Fresh Water Aquaculture Projects: Guidelines for Consideration of Environment Canada Expertise
- Environmental Assessment of Land-Based Fresh Water Aquaculture Projects: Guidelines for Consideration of Environment Canada Expertise

are available from the following address:
Environmental Assessment
Pollution Prevention Division
Environmental Protection Branch
Environment Canada
16th Floor, Queen Square, 45 Alderney Drive
Dartmouth, NS B2Y 2N6

Environmental Assessment Section Atlantic Region ..... http://www.atl.ec.gc.ca
Environmental Assessment Section Québec Region ..... http://www.qc.ec.gc.ca
Environmental Assessment Section Pacific and Yukon ..... http://www.pyr.ec.gc.ca

Cover photos:
British Columbia Shellfish Growers Association, Tim DeJage, http://www.island.net/~bcsga

This guidance document will be reviewed and updated on a regular basis. Updates will be required to ensure the guidance reflects the most recent research findings, changes in aquaculture technologies and practices, and new legislative and policy initiatives. Comments or feedback on the content and format are welcome and will be incorporated into future revisions as appropriate. Please send any comments to:

Stephen Zwicker
Environmental Assessment Section
Environment Canada, Atlantic Region
16th Floor, Queen Square
45 Alderney Drive, Dartmouth, NS B2Y 2N6
e-mail stephen.zwicker@ec.gc.ca
phone (902) 426-0992 or fax (902) 426-8373

Published by the Authority of the Federal Minister of the Environment
©Minister of Public Works and Government Services Canada 2001

ISBN 0-662-30549-3
Cat. No. En40-636/1-2001E
aussi disponible en français sur demande

Canada

TABLE OF CONTENTS

1.0 ENVIRONMENT CANADA AND THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SHELLFISH AQUACULTURE PROJECTS 1

1.1 Introduction 1
1.2 Environment Canada's Mandate 1

2.0 SITE SELECTION AND FACILITY DESIGN 3

2.1 Site Selection 3
2.1.2 Weather and Climate 4
2.1.3 Water Quality and Hydrological Conditions 4
2.1.4 Classification of Shellfish Areas 5
2.1.5 Disposal at Sea Sites 5
2.1.6 Migratory Birds, Species at Risk and their Habitats 5
2.1.6.1 Migratory Birds 6
2.1.6.2 Species at Risk 6
2.2 Design 7
2.2.1 Shellfish Culture Methods 7
2.2.2 Related Infrastructure and Equipment 8
2.2.3 Reducing Interactions with Wildlife, especially Migratory Birds 8

3.0 SITE PREPARATION AND CONSTRUCTION 9

3.1 Description of Activities 9
3.2 Environmental Effects 9
3.3 Building Best Practices into Project Management 9
3.3.1 Avoiding Disturbance of Migratory Birds and Species-at-Risk 9
3.3.2 Maintaining Water Quality 10
3.3.3 Management of Materials and Wastes 10

4.0 OPERATION AND MAINTENANCE 12

4.1 Overview of Environmental Effects of Shellfish Culture 12
4.1.1 Changes in Phytoplankton Distribution and Abundance 12
4.1.1.1 Monitoring the Quality of the Growing Environment 12
4.1.2 Migratory Bird Wildlife Interactions with Aquaculture Operations 13
4.1.2.1 Scare Techniques 13
Visual Deterrent Devices 14
Acoustic Deterrent Devices 14
4.1.3 Solid Waste Management 14

5.0 DECOMMISSIONING 15

6.0 EFFECTS OF THE ENVIRONMENT ON AQUACULTURE ACTIVITIES 16

7.0 IMPACT PREDICTION AND FOLLOW-UP 16

7.1 Predicting and Mitigating Impacts 16
7.2 Verifying Predictions and Mitigation Effectiveness 17
7.2.1 Verifying Predicted Impacts on Water Quality 17
7.2.2 Verifying Predicted Impacts on Marine Vegetation and Benthic Communities 18
7.2.3 Verifying Predicted Impacts on Migratory Birds and Species at Risk 18

8.0 REFERENCES 18

List of Tables

Table 1	Summary of Environmental Legislation and Potential Areas of Applicability	Page 1
Table 2	Summary of Site Selection and Facility Design	Page 8
Table 3	Summary of Site Preparation and Construction Activities	Page 11
Table 4	Operation and Maintenance Phase: Summary of Environmental Concerns and Mitigative Measures	Page 15

1.0 ENVIRONMENT CANADA AND THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SHELLFISH AQUACULTURE PROJECTS

1.1 Introduction

Marine shellfish aquaculture involves the growing and harvesting of a variety of molluscan species including mussels, oysters, clams, and scallops. Seed (commonly referred to as spat) is collected for the species to be cultured and then is grown out using one of three grow-out technologies (bottom culture, near-bottom culture, or off-bottom). The marine aquaculture industry has been rapidly expanding in recent years to meet a demand that can not be met by the more traditional methods of harvesting wild shellfish populations.

Environmental management of aquaculture projects, from design through decommissioning, is a shared responsibility of both industry and government. Environmental assessment is a management tool directed at identification, analysis, mitigation and verification of impacts on important environmental values. An environmental assessment conducted under the *Canadian Environmental Assessment* Act is also directed at investigating how the environment (e.g. weather, water quality) can impact the project.

Environment Canada participates in the environmental assessment of shellfish aquaculture projects as an expert department with relevant information and knowledge. Project proponents and environmental assessors are encouraged to consult these guidelines to help ensure that this knowledge and information is incorporated early in the planning and design of a project and the conduct of an environmental assessment. Application of best practices and avoidance of environmental impacts ultimately contributes to the success of the industry.

1.2 Environment Canada's Mandate

Environment Canada's expertise stems from the Department's responsibility for administration of legislation and the associated regulations applicable to shellfish aquaculture projects. Environment Canada is also the lead federal department in promoting a variety of federal environmental policies and programs relevant to this industry. The potential applicability of Environment Canada's legislated mandate to the different phases of an aquaculture project is summarized in Table 1.

Table 1
Summary of Environmental Legislation and Potential Areas of Applicability

Legislation	Potential Applicability to Aquaculture
Canada Wildlife Act Enables Environment Canada to provide information on species at risk. Regulations under the Act allow for the designation and management of National Wildlife Areas.	Permits are required for any activities that take place in National Wildlife Areas.
Canadian Environmental Protection Act	Identification of chemical products to be used to

Table 1
Summary of Environmental Legislation and Potential Areas of Applicability

Legislation	Potential Applicability to Aquaculture
enables control of such environmental issues as: • Toxic substances; • Pollution prevention and control at federal facilities; • Nutrients; • Disposal at sea.	determine applicability of New Substances Notification Regulations: • Disposal at sea of dredged material, sludge and fish waste; • Control of toxic substances (preservatives, cleaning agents, etc.).
Department of Environment Act: Enables the department to advocate the preservation and enhancement of the natural environment, including water, air and soil; renewable resources, migratory birds and other non-domestic flora and fauna.	Broad applicability to the provision of advice and promotion of best environmental practices in all phases of aquaculture.
Fisheries Act (Section 36-3): • Prohibits deposition of deleterious substances into waters frequented by fish.	Erosion and sedimentation during construction. Spills and releases of hazardous materials.
Migratory Birds Convention Act: • Allows for the conservation and protection of migratory birds and associated habitats. The Act and its Regulations provide for designation and management of migratory bird sanctuaries, establishment of hunting restrictions and placement of controls on disturbing (e.g., killing, taking, injuring) birds, eggs, or nests for purposes other than hunting; • The regulations also prohibit the deposit of harmful substances into migratory bird habitat; • Migratory birds include those species described in the CWS Occasional Paper Birds protected in Canada under the Migratory Birds Convention Act.	Permits are required for certain activities that take place within migratory bird sanctuaries: • Proximity to areas where concentrations of breeding, staging, or overwintering migratory birds are known to occur; • Disturbance during breeding, nesting and other sensitive periods; • Control and deterrence of birds attracted to the site. Permits may be required.

Environment Canada is also the lead federal department in administering and promoting a variety of federal policies and programs concerning the environment and the federal government's commitment to environmental protection and conservation including:

- The Canadian Shellfish Sanitation Program (CSSP), which is jointly administered by the Canadian Food Inspection Agency, Fisheries and Oceans Canada (DFO) and Environment Canada. The primary objective of the CSSP is to protect public health by ensuring that the waters from which bivalve molluscan shellfish (oysters, mussels, clams, and whole scallops) are harvested meet approved water quality criteria and that shellfish are handled, processed and transported in an approved manner;

- the "Toxic Substances Management Policy" outlines a framework for making science-based decisions on the effective management of substances that could harm the environment or human health;

- "Pollution Prevention - A Federal Strategy for Action", "A Guide to Green Government" and "Code of Environmental Stewardship" are among the policy and program documents outlining the federal government's emphasis on prevention of pollution at the source.

- the "Federal Policy on Wetland Conservation" which has the objective of promoting the conservation of Canada's wetlands to sustain their ecological and socio-economic functions.

These guidelines relay Environment Canada's recommendations on information to be presented, potential environmental effects to be addressed, and mitigation measures which should be considered in the environmental assessment of each phase of a shellfish aquaculture project. Accordingly, Sections 2.0 through 5.0 are specific to each of the individual project phases (i.e. siting and design, site preparation and construction, operation and maintenance, decommissioning). Section 6.0 focuses on how the environment and changes in the environment can impact aquaculture facilities. Section 7.0 discusses impact prediction and follow-up plans. The guidelines emphasize the value of taking proactive siting and design measures that would minimize the potential for impacts and allow the environmental assessment to be focused accordingly.

2.0 SITE SELECTION AND FACILITY DESIGN

2.1 Site Selection

Environmental conditions present constraints and opportunities in the siting of a shellfish growing operation. Consideration of environmental conditions is important to anticipating and avoiding many of the adverse impacts that could result from establishing an aquaculture project at a particular site. An understanding of other human activities in the area, weather, actions of surface waters and currents, shoreline processes, environmental quality, migratory birds and species at risk must be applied to the site selection and ultimately the assessment of an aquaculture project. Environment Canada is in possession of knowledge and information on these factors.

In support of an environmental assessment, the location of the proposed project should be clearly identified on good quality topographic maps along with any inlets, estuaries, or smaller bays. A site sketch should be prepared which includes the coordinates (latitude and longitude) and dimensions of the lease site and its relation to the shoreline to allow reviewers to visualize the layout of the proposed development.

2.1.1 Past and Existing Activities Influencing the Site

The assessment should document and take into account the following potential influences on the proposed project based on past and existing human use of an area:

- Areas of known or suspected contamination;
- Land-based sources of pollution including both point and non-point sources;
- Existing infrastructure;
- Proximity of other aquaculture operations;
- Current and potential water-based uses and activities;
- Disposal at sea sites.

2.1.2 Weather and Climate

Climate is an important factor in selecting a site for a shellfish aquaculture operation. It can also influence the choice of materials, sizing and placement of some structures, and possibly, seasonal accessibility. The following factors should be investigated as part of the assessment:

- Ice conditions including the degree and seasonality of ice cover, ice drift velocity and associated stresses on structures;
- Wind climatology including frequency of windspeeds above operational thresholds, as well as the return periods for extreme and design events;
- Wave height climatology, return periods for extreme waves and design waves (this information may not be available for many areas, but can be derived from local wind data);
- Water temperature, which will directly influence shellfish growth.

2.1.3 Water Quality and Hydrological Conditions

Water quality and productivity is of primary importance to the health and sustainability of aquaculture operations. Appropriate baseline information should be collected and evaluated in order to determine the suitability of the site and to track and verify any predicted changes resulting from the shellfish growing operation or other inputs to the receiving waters.

Water movement is a primary factor influencing the availability and distribution of food particles (i.e. phytoplankton) necessary for shellfish growth. The pattern and rate of particle renewal varies depending on the hydrography of the system. In estuaries, particle movement is generally influenced by river outflow while in coastal inlets, it is more strongly influenced by tidal currents. The carrying capacity of a water body used for shellfish growing can be defined as the stocking density at which production levels are maximized without affecting the availability of food and the habitat quality for natural populations of plants and animals. The assessment should discuss any studies that have been carried out to determine the carrying capacity.

Seasonal variation and changes in stocking density can make it difficult to accurately predict carrying capacity and therefore site specific data should be collected on an on-going basis. Along with phytoplankton abundance, important parameters to measure are salinity, pH, dissolved oxygen and temperature. Requirements for sampling for metals and toxic chemicals

should be determined based on information gathered on past activities near the site and other sources of discharge and drainage that have been identified.

2.1.4 Classification of Shellfish Areas

Under the Canadian Shellfish Sanitation Program (CSSP), Environment Canada is responsible for monitoring bacterial water quality in shellfish growing areas. Based on results from water surveys conducted under the Shellfish Water Quality Protection Program, the department makes recommendations to the Shellfish Area Classification Committees on the suitability of coastal waters for the harvesting of molluscan shellfish. Surveys are based on the sanitary and bacteriological water quality conditions and areas will be classified as *approved, conditionally approved or closed* to shellfish harvesting. Shellfish contamination can also result from the build-up of chemical substances such as metals, pesticides and chlorinated organic chemicals. The Shellfish Water Quality Protection Program also promotes pollution prevention, remediation and restoration of shellfish growing areas.

Also under the CSSP, the Canadian Food Inspection Agency (CFIA), regularly tests commercially harvested shellfish for bacterial contamination and maintains a marine biotoxin surveillance program of shellfish growing areas. The information collected under the CSSP is very important for any proponent establishing a shellfish operation and EC, CFIA, and DFO should be consulted very early in the planning stages. Further details on the CSSP and the *Shellfish Growing Area Classification Index* can be found at http://www.ns.ec.gc.ca/epb/sfish/sfish.html in the Atlantic Region and at http://www.pyr.ec.gc.ca/ep/shellfish/shell_e.htm in the Pacific and Yukon Region. Proponents can contact the appropriate regional office in the Quebec Region.

2.1.5 Disposal at Sea Sites

Environment Canada is responsible for approving disposal at sea activities under Section 127 of the *Canadian Environmental Protection Act*. Under the program, permits are required for the disposal of any material at sea except those resulting from offshore mineral exploration, the normal operation of ships, effluent discharge from a land-based source, or during an emergency. Permits typically govern such things as timing, handling, storing, loading and placement at the disposal site. The department maintains a database of approved disposal sites, and when evaluating a proposed shellfish growing operation, the proximity to any ocean disposal sites should be confirmed.

2.1.6 Migratory Birds, Species at Risk and their Habitats

Interactions with and conflicts between aquaculture operations and wildlife species have become significant management issues for proponents and regulatory agencies. The expanding aquaculture industry is increasingly using more coastal migratory bird habitat important for feeding, staging, wintering, and nesting. At the same time, concentrations of easily accessible shellfish are a tempting food source for a variety of migratory birds and mammals and attraction of predators can also result in direct competition for the habitat of species at risk.

Proponents are encouraged to consult with the local Canadian Wildlife Service (CWS) office of Environment Canada during the site selection process so that the potential for interactions is reduced and any negative impacts on migratory birds and species at risk are minimized. Avoidance of areas where migratory birds and species at risk may be significantly impacted by the construction and operation of an aquaculture project is the preferred approach. The environmental assessment should include a description of the proposed project site with information on the terrain, biological settings, habitat types, and wildlife use. The site map should identify all environmentally significant areas and other types of protected areas within a 1 km radius of the proposed site that have been established, in part, to protect migratory birds, species at risk and their habitats. Among the designated areas that should be identified are:

- Migratory Bird Sanctuaries (http://www.cws-scf.ec.gc.ca/hww-fap/nwambs/listmbss.html);
- National Wildlife Areas (http://www.cws-scf.ec.gc.ca/hww-fap/nwambs/listnwas.html);
- Western Hemisphere Shorebird Reserve Network sites (http://www.ns.ec.gc.ca/wildlife/wetlands.html);
- Ramsar Sites, as identified by the Ramsar Convention (Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat) (http://www.cws-scf.ec.gc.ca/habitat/ramsar/eindex.html);
- Important Bird Areas (http://www.bsc-eoc.org/national/cmmn.html or http://www.ibacanada.com/).

2.1.6.1 Migratory Birds

It is important that the potential for interactions with migratory birds and the shellfish operation be evaluated as early as possible in the planning of the project. Accordingly, attention should be given to identifying:

- Migratory bird species likely to be present, their seasonal occurrence, relative or absolute abundance, and population trends;
- Migratory bird concentrations such as breeding areas, colonies, spring and fall staging areas, and wintering areas;
- Ongoing or proposed migratory bird recovery, rehabilitation, remediation, or improvement plans. Recovery teams should be consulted for information on the status of these plans;
- Food sources and/or feeding areas for migratory birds.

2.1.6.2 Species at Risk

Several provincial jurisdictions have enacted regulatory protection for species at risk and pending federal legislation is intended to provide a legal definition of their habitat. Priority should be given to identifying any species at risk that are using the proposed site either permanently or temporarily. Specific attention should be given to identifying:

- The presence of species at risk listed with, or under review by, the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC), under provincial designations, and species ranking S1,

S2, or S3 by the Nature Conservancy ranking system (used by Conservation Data Centres). Information on species listed by COSEWIC can be obtained at http://www.speciesatrisk.gc.ca/Species/English/SearchRequest.cfm;

- Ongoing or proposed species at risk recovery, rehabilitation, remediation, or improvement plans for species at risk. Recovery teams should be consulted for information on the status of these plans;
- Food sources and/or feeding areas for species at risk.

2.2 Design

Inherent in choosing a suitable location for growing shellfish is ensuring the project fits site conditions. The environmental assessment should include a review of preliminary design details and should identify the species to be cultured (provide common and scientific names) and the nature of the lease (e.g. new site, expansion or alteration, renewal). Opportunities for incorporating mitigative measures into the design such as those that will reduce interactions with migratory birds and species-at-risk should be discussed.

2.2.1 Shellfish Culture Methods

A variety of grow-out methods and techniques for the culture of shellfish species are available. The choice of grow-out method will differ depending upon the species to be cultured; climate and water conditions; stocking density; and, shore and bottom characteristics. Two of the most commonly used grow-out methods that are subject to environmental assessment are as follows:

Near-bottom or Off-bottom Culture

Shellfish are grown on table or tray-like structures that are often formed into multiple-layer stacks. Adequate water flow is important to ensure maximum growth rates which is sometimes difficult to maintain when the system is several tiers high.

Suspended Culture

Lengths of lines are suspended from the surface attached to floating rafts or buoys and anchored to the bottom. Shellfish are then hung on the lines using mesh tubing, bags or trays.

Some new technologies are being advanced including the use of suspended oyster culture using vexar bags. Other culture methods including inter-tidal may not be captured by federal or provincial environmental assessment processes, but many of the issues and protective measures discussed in these guidelines may still be applicable in relation to maintaining sound environmental management practices for these activities.

The environmental assessment should describe:

- The proposed grow-out strategy;
- Gear types and layout of anchoring and flotation systems;
- The estimated length of grow-out period.

2.2.2 *Related Infrastructure and Equipment*

The construction or use of any supporting facilities including the following should be discussed:

- Access roads, ramps, docks;
- Storage and processing facilities;
- On-site personnel accommodations and sanitary facilities;
- Facilities and equipment for harvesting and grading.

2.2.3 *Reducing Interactions with Wildlife, especially Migratory Birds*

Even with careful site selection, it will be necessary to take measures to prevent depredation by migratory birds. The Canadian Wildlife Service of Environment Canada will evaluate and provide guidance on such measures. As necessary, an operator can apply for a Scare Permit under the Regulations of the *Migratory Birds Convention Act*. However, the operator will be required to demonstrate that avoidance strategies were considered in the planning of the project and that effective depredation prevention technology is being used. Among the techniques that can be incorporated into the operational design to help in preventing bird depredation problems are:

- Removing perching areas;
- Installing barrier systems (netting, streamers, wires) over the grow-out site;
- Incorporating socking methods that reduce the vulnerability to predation (e.g. double-socking);
- Placing growing units at a sufficient depth below the water's surface.

Table 2
Summary of Site Selection and Facility Design

Potential Effects	Mitigative Measures
Water quality: • Consideration of effluent discharges and sources of contamination (Sec. 2.1); • Physical and chemical characteristics making site unsuitable for aquaculture (Sec. 2.1).	• Confirm classification under Canadian Shellfish Sanitation Program (Sec. 2.1.4); • Identify potentially contaminated water sources and avoid siting where conflicts with other water users may arise or where there are already several sources of discharge into the receiving waters including other aquaculture facilities (Sec. 2.1.1); • Avoid siting in close proximity to ocean disposal sites (Sec. 2.1.5); • Undertake baseline water quality and water characterization studies (nutrient levels, carrying capacity); • Collect hydrographic climatic information (water depth, shoreline processes, wave data, shelter, circulation, flushing rates, precipitation)(Sec. 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4).
Modification, degradation, and loss of habitat of migratory birds and species at risk (Sec. 2.1.6).	• Identify and avoid environmentally significant areas (e.g. Migratory Bird Sanctuaries, National Wildlife Areas), areas where species at risk are present, and areas supporting high concentrations of migratory birds (Sec. 2.1.6.1. 2.1.6.2); • Incorporate design features to make the site less attractive to migratory birds and other predators (Sec. 2.2.1, 2.2.4).

3.0 SITE PREPARATION AND CONSTRUCTION

3.1 Description of Activities

A variety of facilities and infrastructure such as access roads, buildings and docks may be needed to support a shellfish growing operation. Preparation for the construction of such facilities can involve clearing and grubbing of vegetation, excavation, dredging, infilling and grading. The following information should be provided in support of an environmental assessment:

- Time-frame and schedule for site preparation and construction activities;
- The areal extent of any disturbance both on-land and in-water;
- The methods, materials, and equipment to be used;
- Provisions for storage and handling of materials and response measures for spills or releases;
- Provisions for waste management.

3.2 Environmental Effects

Machinery, equipment, and personnel associated with construction activities represent sources of sensory disturbance (e.g. noise, light) to migratory birds and species-at-risk. Depending on the time of year, the result can be altered feeding patterns and disrupted breeding and staging activities. Certain species (e.g. cliff-nesting birds, colonial birds) are prone to panic and even temporary abandonment of nests by adult birds can cause an increase in predation of unguarded eggs and young. Species at risk are much more sensitive to disturbance and it is important that all activities be carried out so that adverse effects on these plants and animals are avoided.

Other potential effects are related to in-water work such as installation of growing structures causing resuspension of sediments and disturbance of land leading to erosion which can degrade water quality. Improper use, storage and disposal of toxic materials and wastes pose hazards to environmental quality, migratory birds and species at risk.

3.3 Building Best Practices into Project Management

3.3.1 Avoiding Disturbance of Migratory Birds and Species-at-Risk

The regulations under the *Migratory Birds Convention Act* (*MBCA*) place restrictive controls on disturbing (e.g. killing, taking, injuring) birds, eggs, or nests for purposes other than hunting and prohibit the deposit of harmful substances into migratory bird habitat. Strategies for enabling compliance with the *MBCA* and mitigating impacts on migratory birds and species-at-risk should include:

- Maintaining a buffer zone where no activity occurs in proximity of important habitat;
- Scheduling site preparation and construction activity outside of the breeding season for migratory birds and species at risk;
- Avoiding concentrations of migratory birds when using boats and other machinery;

- Educating construction personnel on measures to be taken in avoiding the disturbance of migratory birds and species at risk.

3.3.2 Maintaining Water Quality

All activities associated with establishing the shellfish growing operation should be carried out in a manner that ensures compliance with the general prohibition against the deposit of a deleterious substance into waters frequented by fish (Section 36, *Fisheries Act*) and Section 35(1) of the Migratory Birds Regulations under the *Migratory Birds Convention Act* which stipulates that "no person shall deposit or permit to be deposited oil, oil wastes or any other substance harmful to migratory birds in any waters or any area frequented by migratory birds." Measures should be in place to ensure no contaminated drainage or runoff enters the adjacent waters.

The CCME "Interim Marine and Estuarine Water Quality Guidelines for General Variables" (1996) recommend that human activities should not cause suspended solids levels to increase by more than 10% of the natural conditions expected at the time. The Guidelines also recommend that no solid debris including floating or drifting materials or settleable matter be introduced into marine and estuarine waters.

An erosion and sedimentation prevention and control plan should be developed and implemented to facilitate mitigation of adverse impacts on water quality. The plan should demonstrate a preventative approach with the first priority placed on avoidance followed by control and treatment of sediment-laden water. Elements of the plan should include:

- Scheduling construction activities to take into account seasonal constraints and to avoid periods of heavy precipitation (e.g. consult extended range [3-5 days] forecasts);
- Installing sedimentation control structures prior to any land disturbance and monitoring captured water prior to release;
- Ensuring natural water and drainage flows are retained and maintaining vegetated buffer zones between disturbed areas and watercourses or wetlands.

3.3.3 Management of Materials and Wastes

Construction activities may involve the use of hazardous substances such as petroleum products, fresh concrete, concrete additives, preservatives, paints, solvents, process chemicals, and cleaning agents. Hazardous wastes such as waste oil and residual chemicals may be generated as a result of using these products. A strategy for the management of materials and wastes should reflect consideration of the following best practices:

- Placing a priority on using the least toxic products;
- Storing materials, refuelling and maintaining equipment and machinery in a designated area away from any waterbodies/wetlands and in accordance with applicable regulations;
- Applying preservatives in a designated area and in accordance with manufacturer's instructions;

- Developing contingency plans to enable a quick and effective response to an event following the accidental spill or release of hazardous materials and substances. All spills and releases should be reported to the appropriate 24-hour emergency response line;
- Incorporating careful planning and purchasing to reduce the volume of surplus and waste material (e.g. order only the amount of material that is required, purchase pre-fabricated structures);
- Placing a priority on opportunities for reuse or recycling of products. Waste and surplus material should be disposed of at approved sites and in accordance with applicable provincial and municipal regulations.

Table 3
Summary of Site Preparation and Construction Activities

Potential Environmental Effects	Mitigation Measures
Impacts on migratory birds and species at risk (Sec. 3.2).	Avoiding Disturbance of Migratory Birds and Species at Risk (Sec. 3.3.1): • Schedule activities to occur outside sensitive periods (e.g. nesting, migration); • Establish and maintain a buffer zone around sensitive areas and species; • Minimize areal and temporal extent of disturbance; • Educate construction personnel on how to reduce disturbance.
Reduced water and habitat quality (Sec. 3.2).	Avoiding and Minimizing Erosion and Sedimentation (Sec. 3.3.2): • Coordinate activities within seasonal constraints; • Consult extended range weather forecasts; • Predetermine shutdown criteria for precipitation events; • Minimize areal and temporal extent of disturbance of soil and vegetation; • Maintain vegetated buffer zones; • Stabilize disturbed areas as soon as possible; • Direct sediment laden water to settling ponds or other control structures; • Monitor sediment and water and treat as required prior to release.
Spills or releases of hazardous products (Sec. 3.2).	Management of Materials and Wastes (Sec 3.3.3): • Consider use of less-toxic alternatives to hazardous products; • Designate areas for storage and refuelling, application of chemicals (e.g. preservatives) with proper containment that are away from watercourses/wetlands;

Table 3 Summary of Site Preparation and Construction Activities	
Potential Environmental Effects	**Mitigation Measures**
	• Prepare an Emergency Spill Response Plan; • Contain spills and treat contaminated soil and water as required.
Contamination/ degradation from solid waste accumulation (Sec. 3.2).	Management of Materials and Waste (Sec. 3.3.3): • Order only the amount of materials necessary and purchase pre-fabricated structures where possible; • Collect all surplus material and look for opportunities for reuse and recycling; • Ensure material is disposed of at an approved location and in accordance with regulatory requirements.

4.0 OPERATION AND MAINTENANCE

Shellfish growing operations generally encompass the entire life cycle of the cultured species from the collection of seed, grow-out and harvesting. Grow-out techniques were reviewed in Section 2.0. The environmental assessment documentation should also include a description of seed collection and transfer, methods and equipment for harvesting stock, and whether grading and processing will take place onsite.

4.1 Overview of Environmental Effects of Shellfish Culture

Intensive shellfish culture can have effects on the surrounding water, microfauna, macrofauna, marine vegetation and sediments. A healthy and sustainable operation will incorporate best management practices that reflect pollution prevention principles.

4.1.1 Changes in Phytoplankton Distribution and Abundance

As shellfish obtain their total nutritional requirements from the surrounding environment, no food supplements are added to the water column. In fact, bivalve molluscan shellfish are such efficient filter feeders, there can actually be a net reduction in nutrient levels in the system. Studies have shown that approximately 40% of the total nutrients removed by shellfish feeding are directly returned to the water column, with 30% falling to the bottom as particulate matter and the remaining 30% removed during harvest (Massachusetts Aquaculture White Paper, 1995).

4.1.1.1 Monitoring the Quality of the Growing Environment

With good baseline information to provide a comparison, the operator should be able to detect changes in water quality and nutrient availability. Reduced shellfish growth rates measured during grading and harvesting can provide an indication of high rates of fouling and/or a need to reduce stocking densities. Phytoplankton levels should be monitored regularly and when shellfish are removed for grading, fouling organisms can be removed using solutions including fresh water and hydrated lime. If antifoulants will be applied to any infrastructure or equipment the products should be identified and the Material Safety Data Sheets and other relevant information to determine their suitability for use in the marine environment.

Faeces and pseudofaeces produced by cultured shellfish and fouling organisms along with shells falling from the culture structures can accumulate in volumes great enough to impact benthic organisms and to change bottom sediment quality depending on the dispersion characteristics of the waterbody and the intensity of shellfish culture in the area. Bottom characteristics and changes should be monitored in relation to predictions based on production and current and dispersion characteristics.

4.1.2 Migratory Bird/Wildlife Interactions with Aquaculture Operations

Operational personnel should be trained to avoid concentrations of migratory birds when travelling to and from aquaculture sites by boat. When disturbed, resting flocks use valuable energy required for successful migration or over-winter survival.

Even when all feasible avoidance and design features have been incorporated, the concentration of potential food at a shellfish farm remains an obvious attraction to predators. This can result in a number of problems for the operator including loss of product and damage to equipment.

The presence and activities of predatory birds in the vicinity of the operation should be regularly monitored by the operator. The species, approximate numbers, behaviour, and time of year should be documented and operators are encouraged to report to and seek advice from the Canadian Wildlife Service as appropriate. It is important that measures be implemented as soon as the presence of birds begins to interfere with the operation of the aquaculture site. Opportunities to improve operational practices that will reduce the attraction of birds to the site should be considered. Scare techniques should also be considered on a contingency basis, but should only be used on the lease site itself so as to allow birds to rest and feed on adjacent natural habitat.

4.1.2.1 Scare Techniques

As part of the assessment, the proponent should prepare a plan for preventing bird predation at the facility. This plan should be developed in consultation with and submitted to the Canadian Wildlife Service (CWS) and other appropriate regulatory authorities for review. A combination of scaring tactics, including visual and acoustic deterrent devices may be necessary. Bird scaring techniques have limitations and disadvantages and in many cases, are only temporary solutions because birds soon habituate to routine disturbances. If measures such as the use of firearms or aircraft are considered, a scare permit is required from the CWS. The CWS has introduced a policy for the issuance of scare permits for aquaculture operations which became

effective September 1, 2000. Proponents should consult the policy early in the planning process.

Visual Deterrent Devices

Deterrent methods should be implemented as soon as birds are detected near the shellfish site so that feeding patterns do not become established. Among the common visual deterrents to consider are:

- Regular human presence;
- Tethered dogs;
- Scarecrows, moved often to reduce habituation;
- Flashing lights and night lighting;
- Water sprays from rotating sprinklers to repel certain birds, especially gulls and herons.

Acoustic Deterrent Devices

Noise deterrents can be used when depredation becomes a significant problem. Devices which produce a random pattern of sounds at different frequencies and intensities may be used to overcome bird habituation to repetitive disturbances. These may include whistles, sirens, firecrackers, recorded distress or predator calls, and automatic exploders.

While many scare techniques will assist in reducing migratory bird predation, operators must also consider the potential effects of the deterrents on the target species, as well the surrounding environment. For example acoustic deterrent devices can:

- Disturb nearby residents and sensitive wildlife;
- Alter normal bird movement patterns. This could become permanent and lead to appreciable loss of access to habitat;
- Interfere with animals' communication signals and with passive listening abilities, due to "acoustic masking";
- Damage the hearing of birds and other wildlife that are not deterred by the devices.

4.1.3 Solid Waste Management

Solid waste will be generated as part of the routine operations at a shellfish growing site and may accumulate in greater volumes during certain activities such as setting for grow-out and harvesting. Material such as torn or damaged bag and socking material should be immediately collected and disposed of at an approved location.

Cultured species that have been damaged or deemed unmarketable during grading or harvesting should be collected and disposed in an approved manner and location which will not lead to attraction of migratory birds and other predators.

Table 4 Operation and Maintenance Phase Summary of Impacts and Mitigative Measures	
Potential Effects	**Mitigative Measures**
Reduced carrying capacity of waterbody (Sec. 4.1.1).	Monitor water quality and phytoplankton distribution and abundance regularly. Adjust stocking densities accordingly to account for changes and seasonal variations (Sec. 4.1.1.1).
Accumulation of material beneath grow-out site affecting benthic organisms.	Visually inspect site bottom and monitor as appropriate and remove fouling organisms from grow-out lines during grading (Sec. 4.1.1.1)
Interactions with migratory birds (Sec. 4.1.2).	Managing Migratory Bird Interactions: • Regularly monitor migratory bird activity (Sec. 4.1.2); • Consult the Canadian Wildlife Service (Sec. 4.1.2); • Incorporate visual and acoustic scare techniques (Sec. 4.1.2.1); • Promptly remove and dispose of unmarketable individuals and mortalities (Sec. 4.1.3).

5.0 DECOMMISSIONING

The environmental assessment should include consideration of facility decommissioning. Decommissioning should be viewed as a long-term approach to progressively restoring a site to a natural state that can support the desired natural values (e.g. fish and migratory bird habitats). This may be achieved through natural processes, the application of remedial technologies, or a combination of both. Implementation of the planning and operational practices advocated in these guidelines will help focus efforts on restoring or maintaining environmental quality once it is decided to cease aquaculture activities. The following considerations, articulated in the management goals for the operation, will help to ensure the site can be restored to the desired state:

- Compiling good baseline information, data from monitoring programs and thorough record-keeping will help to identify parameters that would be candidates for ongoing monitoring and determine a time line before water and site quality might be expected to reach acceptable levels;
- Maintaining the site in accordance with applicable environmental quality guidelines and standards throughout the operational life of the facility will help minimize remedial efforts;
- Documenting the history of other activities near the site will identify other potential influences on environmental quality;

- Incorporating progressive rehabilitation within a lease site where possible (e.g. if growing structures are moved to a new location on the lease site, monitor and implement appropriate rehabilitative measures as soon as possible).

6.0 EFFECTS OF THE ENVIRONMENT ON AQUACULTURE ACTIVITIES

For projects subject to assessment under the *Canadian Environmental Assessment Act*, there is a requirement to consider the effects of the environment on the project. Among the environmental parameters which can impact shellfish growing operations, are those related to climate and meteorological conditions and water temperature. The possible effects of changes in these factors are:

- Temperature - abrupt or drastic changes in the ambient water temperature can induce physiological stress on the cultured animals. Changes in production levels and incidents of high mortality rates have been attributed to water temperatures outside the seasonal norms;
- Waves - suspension structures must be designed and built to withstand repeated wave action and large waves that may result from storm events;
- Currents - excessively fast currents will stress shellfish, reduce growth rates, strain gear and moorings, and may resuspend and release contaminated waste material to downdrift areas;
- Ice - surface ice loads may damage gear and moorings, and impair access to the site;
- Precipitation and Runoff - seasonal fluctuations in precipitation can affect the volume, availability, and quality of the water supply and in and around the growing site.

Physical and biological changes in the environment which may be shaped by the effects of potential climate change scenarios could have implications for the aquaculture industry. Based on current climate change predictions, aquaculture activities could be affected by changes in hydrological variability, such as:

- Changes in precipitation leading to changes in water quantity and quality;
- An increase in average ambient air temperature may increase the temperature of surface water sources. Warmer waters may result in lower water and DO levels which could subsequently promote increased growth of algae and bacteria;
- Changes in the marine environment may affect shellfish production and aquatic biodiversity.

7.0 IMPACT PREDICTION AND FOLLOW-UP

7.1 Predicting and Mitigating Impacts

Impacts on the environment can be avoided or at least minimized if provisions are made to incorporate the applicable best management practices into the siting, design, and operation of an aquaculture facility. However, even with implementation of best management practices, an aquaculture facility will likely result in adverse environmental impacts and these should be

predicted for key environmental resources of concern. In terms of Environment Canada's mandate, and as already established, these resources include migratory birds, species-at-risk, and aquatic systems. The information needed to predict impacts on these resources of concern or Valued Ecosystem Components has already been identified. In general, impact predictions:

- Should be presented as differences between the condition of a Valued Ecosystem Component without the project, and the condition of a Valued Ecosystem Component with the project, over a timeframe that takes into account the lifespan of the proposed facility;
- Must take into account cumulative effects. This requires consideration of how other past, present, and reasonably foreseeable projects and activities could combine with the impacts of the proposed aquaculture project.
- Should be expressed quantitatively where practicable with uncertainties clearly recognized.

Mitigation measures that build on the best practices already integrated into provisions for project management should be identified and implemented to alleviate the predicted impacts. With attention to these guidelines, however, the potential for impacts to be significant should be minimized and the need for mitigation should be reduced.

7.2 Verifying Predictions and Mitigation Effectiveness

A follow-up program should be designed to verify impact predictions, to establish the effectiveness of the mitigation measures implemented and to enable timely adjustments to management of the project. In light of the uncertainties in predicting impacts and in the effectiveness of mitigation, alternate management approaches and contingencies should be reviewed and prepared. In managing a project that is allowed to proceed, impact predictions should be adjusted to reflect changes to the project (e.g. expanding the site) and changes in the environment (e.g. warmer water temperatures) that can lead to 'different' environmental effects.

Repetitive and systematic monitoring of variables indicative of actual effects is important to follow-up. Monitoring standards to be considered in designing a follow-up program that can test impact predictions and mitigation effectiveness related to water quality, benthic communities, migratory birds and species at risk are set out below.

7.2.1 Verifying Predicted Impacts on Water Quality

Water sampling should be performed at consistent sites, the locations of which provide a representative sampling of the water body in terms of depth and circulation patterns. Sampling should also be reflective of seasonal variations in temperature, plankton levels, etc. The variables to be monitored include: temperature, suspended solids, dissolved oxygen, biochemical and chemical oxygen demand. Water quality will also be influenced by other activities occurring within the watershed and other identified sources of land-based discharge and runoff. This should be evaluated both in terms of potential cumulative effects on water quality and impacts on the growth and productivity of the shellfish growing operation.

7.2.2 Verifying Predicted Impacts on Marine Vegetation and Benthic Communities

Sediments beneath a growing site should be visually inspected and monitored regularly. Mortalities and damaged stock should be removed from the growing site as soon as possible. Effects on marine vegetation in shallow marine areas should also be monitored.

7.2.3 Verifying Predicted Impacts on Migratory Birds and Species at Risk

Regular monitoring of the behaviour and activities of migratory birds and species at risk found interacting with the aquaculture facility and in the vicinity of the site should be conducted. Monitoring may include maintaining records of types and number of birds and animals attracted to the site, and predation incidences.

8.0 REFERENCES

Boghen, A. 1995. Cold-Water Aquaculture in Atlantic Canada, Second Edition. The Canadian Institute for Research on Regional Development.

British Columbia Shellfish Growers Information Resource System. http://www.island.net/~bcsga/index.htm).

Carver, C.E.A. and A.L. Mallet. Estimating the carrying Capacity of a Coastal Inlet for Mussel Culture. Aquaculture, 88 (1990) 39-53.

Milko, R. 1998. Wetlands Environmental Assessment Guideline. Biodiversity Protection Branch, Canadian Wildlife Service, Environment Canada.

Environment Canada. Shellfish and Water Quality Fact Sheet. Shellfish Water Quality Protection Program (http://www.atl.ec.gc.ca/epb/factsheets/sfish_wq.html).

Avian Predators: Frightening techniques for Reducing Bird damage at Aquaculture Facilities. 1990. Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 401.

Massachusetts Coastal Zone Management Office. 1995. Massachusetts Aquaculture White Paper.

Milko, R. 1998. Environmental Assessment Guideline for Forest habitat of Migratory Birds. Biodiversity Protection Branch, Canadian Wildlife Service, Environment Canada.

Miko, R. 1998. Migratory bird Environmental Assessment Guideline. Biodiversity Protection Branch, Canadian Wildlife Service, Environment Canada.

Scarratt, D. J., R. H. Cook, R. E. Drinnan, and F. Sander. 1987. Impact of Climate on Aquaculture in Atlantic Canada. *In*: Proceedings of the Workshop on Impact of Climate on Fisheries, May 11, 1987. Ed: William Richards.

Environment Canada . Implications of Climate Change for Small Coastal Communities in Atlantic Canada. 1990.

ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES DES PROJETS CONCHYLICOLES: LIGNES DIRECTRICES POUR LA CONSIDÉRATION D'INFORMATION EXPERT D'ENVIRONNEMENT CANADA

Section de l'évaluation environnementale
Division de la prévention de la pollution
Direction de la protection de l'environnement
Environnement Canada
Région de l'Atlantique

Juin 2001

Canada

Évaluation environnementale des projects *conchylicoles*

L'évaluation environnementale est un outil de gestion visant l'identification, l'analyse, l'atténuation et l'examen des incidences sur les valeurs environnementales importantes. Les évaluations environnementales menées en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* portent également sur la manière dont l'environnement peut influencer sur le projet.

Il y a plusieurs faits spécifiques, incluant les effets cumulatifs sur l'environnement, à considérer durant l'évaluation environnementale d'un projet conchylicole proposé. Environnement Canada participe dans l'évaluation environnementale en fournissant des connaissances scientifiques et des conseils concernant le mandat du ministère: prévention de pollution, oiseaux migrateurs, espèces en péril, qualité de l'environnement, prospects météorologiques. Les connaissances d'Environnement Canada à ces sujets peuvent assister les promoteurs et les organismes de réglementation à faire la sélection appropriée d'un projet. Par la suite, Environnement Canada peut assister dans l'établissement des mesures d'atténuation pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement pendant toutes les phases d'un projet.

Une fois le cycle de vie d'un projet est complètement considéré, choix du site et conception de l'établissement, préparation du site et installation de l'équipement, exploitation et entretien, désaffectation, plans de gestion environnementale, l'emphase devrait être placée sur tout opportunité d'éviter les impacts négatifs sur l'environnement.

1. CHOIX DU SITE ET CONCEPTION DE L'ÉTABLISSEMENT

...une première étape cruciale est d'identifier les contraintes qui pourraient causer des impacts négatifs sur l'environnement et qui pourraient ensuite influencer le succès future du projet même...

<u>L'influence d'activités sur la qualité du site et la viabilité du projet</u>

- Sources ponctuelles (p.ex. effluant d'un déversoir) et non-ponctuelles de pollution (p.ex. écoulement de surface des terres, érosion des bancs)
- Activités et utilisations courantes et potentielles (p.ex. canotage)
- Sites d'immersion en mer

<u>L'influence des facteurs environnementaux sur le site</u>

- La qualité de l'eau relatif à la *classification des secteurs coquilliers*
- La qualité de l'eau relatif aux lignes directrices et les objectifs
- L'état de la mer, le dynamique de la glace et l'information sur le climat

<u>Présence d'oiseaux migrateurs et d'espèces en péril</u>

- Endroits environnementaux significatifs (p.ex. refuge d'oiseaux migrateurs, réserves nationales de faunes, les sites RAMSAR)
- Tout habitat qui supporte les espèces en péril
- Tout habitat qui supporte de grande concentration d'oiseaux migrateurs incluant les oiseaux prédateurs

2. PRÉPARATION DU SITE ET INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT

...lorsque possible prenez avantage des infrastructures existantes et considérez d'autres méthodes, matériaux et horaires alternatifs durant la construction...

L'interaction avec les oiseaux migrateurs et les espèces en péril

- Synchronisez les activités en dehors des périodes sensibles (p.ex.nidification, migration)
- Ajustez l'endroit des activités en relation des habitats sensibles (p.ex. endroits de nidification, lieux d'alimentation)

L'influence des activités du projet sur la qualité de l'environnement

- Dérangement et enlèvement de terre, de sédiment et de végétation (p.ex. construction d'un quai)
- Renversement ou relâchement de produits dangereuses
- Déchets solides

3. EXPLOITATION ET ENTRETIEN

...utilisez les méthodes optimales de gestion qui réflectent toutes opportunités d'éviter les impacts négatifs sur l'environnement incluant la prévention de la pollution...

L'effet du projet sur la qualité de l'environnement

- Changement dans la distribution et l'abondance du phytoplancton et des benthiques

L'interaction avec les oiseaux migrateurs et les espèces en péril

- Dérangements et changements des activités des oiseaux et de leurs distribution
- Intéraction du site et de la récolte avec les oiseaux prédateurs

4. DÉSAFFECTATION

...restorez progressivement la qualité de l'environnement du site pendant toutes phases du projet...

L'effet du projet sur la qualité de l'environnement, les oiseaux migrateurs et les espèces en péril

- Dégradation et contamination à long terme our irréversible de l'habitat
- L'abandon de l'équipement et de structures physiques

5. PLANS DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Après avoir considéré touts les faits et avoir répondu aux questions posées, si le site est jugé approprié, un **plan d'opération** et un **plan de gestion environnementale** devraient être développés. Afin de vérifier et d'addresser les prédictions d'impacts, les plans proposés doivent être basés sur les mesures d'atténuation identifiées pour le suivi du projet.

L'atténuation devrait être considérée de façon hiérarchique pendant le cycle de vie complet d'un projet:

Evasion
Réduction/Minimiser
Compensation

L'incorporation des mesures d'atténuation et des méthodes optimales de gestion assurera que la conception de l'installation aquacoles est exploitée, entretenue et désaffectée de façon durable pour l'environnement.

Pour plus de renseignements s.v.p. vous référez au document d'Évaluation environnementale des projets conchylicoles: Lignes directrices pour la considération d'information expert d'Environnement Canada, ou contactez:

Évaluation environnementale région Atlantique — Site web: http://www.atl.ec.gc.ca
Évaluation environnementale région Québec — Site web: http://www.qc.ec.gc.ca
Évaluation environnementale région Pacifique et le Yukon — Site web: http://www.pyr.ec.gc.ca

ISBN 0-662-85881-6
Cat. No. En40-637/1-2001F
Also available in English upon request
Publié par l'authorité du Ministre fédéral de l'environnement
©Ministère des Travaux publiques et des Services gouvernementaux Canada, 2001

Canada

ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES DES PROJETS CONCHYLICOLES: LIGNES DIRECTRICES POUR LA CONSIDÉRATION D'INFORMATION EXPERT D'ENVIRONNEMENT CANADA

Section de l'évaluation environnementale
Division de la prévention de la pollution
Direction de la protection de l'environnement
Environnement Canada
Région de l'Atlantique

Juin 2001

Canada

Des copies de cette publication et de

- Évaluations environnementales des projects de mariculture de poissons: Lignes directrices pour la considération d'information expert d'Environnement Canada
- Évaluations environnementales des projects aquacoles en eau douce: Lignes directrices pour la considération d'information expert d'Environnement Canada
- Évaluations environnementales des établissement aquacoles continentaux: Lignes directrices pour la considération d'information expert d'Environnement Canada

sont disponibles à l'adresse suivante:
Évaluation Environnementale
Direction de la protection de l'environnement
Environnement Canada
Queen Square, 45 Alderney Drive
Dartmouth N.-É.
B2Y 2N6

Évaluation environnementale région Atlantique.....http://www.atl.ec.gc.ca
Évaluation environnementale région Québec.....http://www.qc.ec.gc.ca
Évaluation environnementale région Pacifique et le Yukon.....http://www.pyr.ec.gc.ca

Les images graphiques situées sur la page titre sont une gracieuseté de:
British Columbia Shellfish Growers Association, Tim DeJage, http://www.island.net/~bcsga

Ce document guide sera revué et mis à jour régulièrement afin de s'assurer que son contenu reflète les résultats des recherches les plus récentes, les changements de technologies et de pratiques de l'industrie aquacole et tout changement dans la législation et les politiques. Vos commentaires concernant le contenu ou le format de ce document sont les bienvenus et seront incorporés dans les révisions futures. S'il vous plaît, envoyer vos commentaires à l'adresse suivante:

Stephen Zwicker
Section d'évaluation environnementale
Environnement Canada, Région Atlantique
16 ième étages, Queen Square
45 Alderney Drive, Dartmouth N.-É.
B2Y 2N6
Courriel électronique: stephen.zwicker@ec.gc.ca
Téléphone (902)426-0992 ou Télécopieur (902)426-8373

Publié par l'authorité du Ministre fédéral de l'environnement
©Ministère des Travaux publiques et des Services gouvernementaux Canada, 2001

N° de catalogue En40-636/1-2001F
ISBN: 0-662-85877-8
Also available in English upon request

Canada

TABLE DES MATIÈRES

1.0 ENVIRONNEMENT CANADA ET L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES PROJETS CONCHYLICOLES 1

1.1 INTRODUCTION 1
1.2 MANDAT D'ENVIRONNEMENT CANADA 1

2.0 CHOIX DU SITE ET CONCEPTION DE L'ÉTABLISSEMENT 4

2.1 CHOIX DU SITE 4
2.1.1 Activités passées et actuelles influant sur le site 4
2.1.2 Climat 5
2.1.3 Qualité de l'eau et conditions hydrologiques 5
2.1.4 Classification des secteurs coquilliers 6
2.1.5 Lieux d'immersion en mer 6
2.1.6 Oiseaux migrateurs et espèces en péril, et leurs habitats 6
2.1.6.1 Oiseaux migrateurs 7
2.1.6.2 Espèces en péril 8
2.2 CONCEPTION 8
2.2.1 Méthodes de conchyliculture 8
2.2.2 Infrastructure et matériel connexes 9
2.2.3 Réduction des interactions avec les animaux sauvages, particulièrement les oiseaux migrateurs 9

3.0 PRÉPARATION DU SITE ET CONSTRUCTION 10

3.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX 10
3.2 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 11
3.3 INCORPORATION DE PRATIQUES EXEMPLAIRES DANS LA GESTION DU PROJET 11
3.3.1 Éviter de déranger les oiseaux migrateurs et les espèces en péril 11
3.3.2 Maintenir la qualité de l'eau 11
3.3.3 Gérer les matières et les déchets 12

4.0 EXPLOITATION ET ENTRETIEN 14

4.1 SURVOL DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DE LA CONCHYLICULTURE 14
4.1.1 Variations de la distribution et de l'abondance du phytoplancton 14
4.1.1.1 Surveillance de la qualité de l'environnement 15
4.1.2 Interactions entre les exploitations aquacoles et les oiseaux migrateurs et animaux sauvages 15
4.1.2.1 Techniques d'effarouchement 15
Dispositifs de dissuasion visuels 16
Dispositifs de dissuasion acoustiques 16
4.1.3 Gestion des déchets solides 17

5.0 DÉSAFFECTATION 17

6.0 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES ACTIVITÉS AQUACOLES 18

7.0 PRÉVISION DES INCIDENCES ET SUIVI 19

7.1 PREVISION ET ATTENUATION DES INCIDENCES 19

Canada

7.2 VERIFICATION DES PREVISIONS ET DE L'EFFICACITE DES MESURES D'ATTENUATION 19
7.2.1 Vérification des incidences prévues sur la qualité de l'eau 20
7.2.2 Vérification des incidences prévues sur la végétation marine et les communautés benthiques 20
7.2.3 Vérification des incidences prévues sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril 20
8.0 RÉFÉRENCES 20

Liste des tableaux

Tableau 1	Sommaire des lois environnementales et de leurs applications potentielles à l'aquaculture	Page 2
Tableau 2	Choix du site et conception de l'établissement : Sommaire des incidences et des mesures d'atténuation	Page 10
Tableau 3	Sommaire de la préparation du site et de la construction	Page 13
Tableau 4	Exploitation et entretien : Sommaire des préoccupations environnementales et des mesures d'atténuation	Page 17

1.0 ENVIRONNEMENT CANADA ET L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES PROJETS CONCHYLICOLES

1.1 Introduction

La conchyliculture en mer consiste en l'élevage et la récolte d'une variété d'espèces de mollusques (coquillages), notamment les moules, les huîtres, les clams (myes, palourdes, etc.) et les pétoncles. D'abord, on capte les naissains de l'espèce à cultiver. Ensuite, on les élève à l'aide d'une des trois techniques de grossissement (élevage sur le fond, en surélévation ou en suspension). L'industrie de l'aquaculture marine a pris beaucoup d'importance au cours des dernières années, car elle permet de répondre à une demande que ne peuvent satisfaire les méthodes traditionnelles de récolte de mollusques sauvages.

La gestion environnementale des projets aquacoles, de la conception jusqu'à la désaffectation, est une responsabilité partagée par l'industrie et le gouvernement. L'évaluation environnementale est un outil de gestion visant l'identification, l'analyse, l'atténuation et l'examen des incidences sur les valeurs environnementales importantes. Les évaluations environnementales menées en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* portent également sur la manière dont l'environnement (p. ex. climat, qualité de l'eau) peut influer sur le projet.

Environnement Canada participe à l'évaluation environnementale des projets conchylicoles en tant que ministère expert possédant l'information et les connaissances pertinentes. On encourage les promoteurs de projets et les évaluateurs environnementaux à consulter les lignes directrices afin qu'ils puissent assurer que cette information et ces connaissances sont incorporées tôt dans la planification et la conception du projet et la réalisation de l'évaluation environnementale. L'application de pratiques exemplaires et la prévention des incidences sur l'environnement contribuent au succès de l'industrie.

1.2 Mandat d'Environnement Canada

L'expertise d'Environnement Canada découle du fait que le ministère est responsable d'administrer les lois et les règlements qui s'appliquent aux projets conchylicoles. Environnement Canada joue également un rôle de premier plan dans la promotion de plusieurs politiques et programmes environnementaux du gouvernement fédéral qui concernent cette industrie. Le tableau 1 consiste en un sommaire des applications potentielles du mandat d'Environnement Canada dans les différentes étapes d'un projet aquacole.

Tableau 1
Sommaire des lois environnementales et de leurs applications potentielles à l'aquaculture

Loi	Application potentielle à l'aquaculture
La *Loi sur les espèces sauvages du Canada* Permet à Environnement Canada de fournir de l'information sur les espèces en péril. Les règlements pris en application de la *Loi* portent sur la conception et la gestion des réserves nationales de faune.	Aucune activité ne peut être pratiquée sans permis dans une réserve nationale de faune.
La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* Traite de questions environnementales, telles que: • Les substances toxiques; • La prévention et la réduction de la pollution dans les établissements fédéraux; • Les substances nutritives; • L'immersion en mer.	Identification des produits chimiques à utiliser pour déterminer si le *Règlement sur les renseignements concernant les substances nouvelles* s'applique • Immersion de matières draguées, de boue et de déchets de poisson; • Réduction des substances toxiques (préservateurs, produits de nettoyage, etc.).
La *Loi sur le ministère de l'Environnement* Permet au Ministère de veiller à la conservation et à l'amélioration de la qualité de l'environnement naturel, notamment celle de l'eau, de l'air et du sol, et des ressources naturelles renouvelables, notamment les oiseaux migrateurs et la flore et la faune sauvages en général.	Mise en application à grande échelle d'un service de conseil et promotion de pratiques environnementales exemplaires à toutes les étapes de l'aquaculture.
La *Loi sur les pêches* (article 36-3) Stipule qu'il est interdit d'immerger ou de rejeter une substance nocive dans des eaux où vivent des poissons.	Érosion et sédimentation pendant la construction. Déversements et rejets de substances dangereuses.
La *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* Vise la conservation et la protection des	Permis obligatoire pour certaines activités ayant lieu dans les refuges d'oiseaux migrateurs. Proximité des zones connues de reproduction, de

Tableau 1
Sommaire des lois environnementales et de leurs applications potentielles à l'aquaculture

Loi	Application potentielle à l'aquaculture
oiseaux migrateurs et de leurs habitats. La *Loi* et ses règlements d'application régissent la désignation et la gestion des refuges d'oiseaux migrateurs ainsi que l'établissement de restrictions sur la chasse et de mesures interdisant de déranger (p. ex. tuer, prendre ou blesser) les oiseaux, leurs œufs et leurs nids pour des motifs autres que la chasse. Selon la réglementation, il est interdit de déposer des substances nocives dans l'habitat des oiseaux migrateurs. Les oiseaux migrateurs englobent les espèces décrites dans le cahier hors-série du SCF intitulé *Les oiseaux protégés au Canada en vertu de la Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*.	halte et d'hivernage des oiseaux migrateurs. Perturbation des oiseaux durant la reproduction, la nidification et d'autres périodes sensibles. Surveillance et dissuasion des oiseaux attirés par le site - des permis pourraient être nécessaires.

Environnement Canada joue également un rôle de premier plan dans l'administration et la promotion d'une variété de politiques et de programmes environnementaux ainsi que dans l'engagement du gouvernement fédéral à l'égard de la protection et de la conservation de l'environnement, à savoir :

- Le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM), administré conjointement par l'Agence canadienne d'inspection des aliments, Pêches et Océans Canada (MPO) et Environnement Canada. Le PCCSM, dont le principal objectif est de protéger la santé publique, assure la conformité des eaux dans lesquelles sont récoltés les mollusques bivalves (huîtres, moules, clams et pétoncles entiers) aux critères de qualité de l'eau. Il vise également à ce que les mollusques soient manipulés, transformés et transportés d'une manière approuvée;

- La « Politique de gestion des substances toxiques » expose un cadre de prise de décisions scientifiques concernant la gestion efficace des substances qui pourraient nuire à l'environnement ou à la santé humaine;

- « La prévention de la pollution : Une stratégie fédérale de mise en œuvre », le « Guide de l'écogouvernement » et le « Code de gérance de l'environnement pour le gouvernement du Canada » sont quelques-uns des documents relatifs aux politiques et aux programmes qui décrivent l'importance accordée par le gouvernement à la prévention de la pollution à la source;

- La « Politique fédérale sur la conservation des terres humides » vise à promouvoir la conservation des terres humides du Canada afin de maintenir leurs fonctions écologiques et socioéconomiques.

Les lignes directrices rassemblent les recommandations d'Environnement Canada concernant l'information à présenter, les effets environnementaux potentiels à examiner et les mesures d'atténuation à prendre en considération à chaque étape d'un projet conchylicole. C'est

pourquoi chacune des sections 2.0 à 5.0 porte sur une étape précise du projet (p. ex. choix du site et conception de l'établissement, préparation du site et construction, exploitation et entretien, désaffectation). La section 6.0 expose les façons dont l'environnement et les changements qui s'y produisent influent sur les établissements aquacoles. Enfin, la section 7.0 traite de la prévision des incidences et des plans de suivi. Les lignes directrices mettent en évidence l'importance de mesures proactives dans le choix du site et la conception, qui réduisent le risque d'incidences et permettent d'orienter l'évaluation environnementale en conséquence.

2.0 CHOIX DU SITE ET CONCEPTION DE L'ÉTABLISSEMENT

2.1 Choix du site

Les conditions du milieu présentent des contraintes et des occasions dans le choix du site d'une installation conchylicole. Il est important de prendre en considération ces conditions pour anticiper et éviter bon nombre des incidences fâcheuses pouvant découler de la mise en œuvre d'un projet aquacole à un endroit précis. Pour bien choisir le site et évaluer le projet aquacole, il faut une bonne compréhension des autres activités humaines dans la région, du climat, des effets des eaux de surface et des courants, des processus qui se produisent à l'œuvre sur le littoral, de la qualité de l'environnement, des oiseaux migrateurs et des espèces en péril. Environnement Canada possède les connaissances et l'information nécessaires sur ces facteurs.

Pour mener à bien une évaluation environnementale, il faut clairement identifier sur une carte topographique de qualité l'emplacement du projet proposé, ainsi que tout bras de mer, estuaire ou petite baie. Une esquisse du site devrait également être préparée. Cette esquisse devrait comprendre les coordonnées (latitude et longitude) et les dimensions de la concession ainsi que sa relation avec le littoral afin de permettre aux évaluateurs de voir la disposition du projet proposé.

2.1.1 Activités passées et actuelles influant sur le site

Lors de l'évaluation, il faut consigner et prendre en considération les facteurs ci-dessous, qui sont associés aux activités humaines passées et actuelles sur le site, car ils peuvent influer sur le projet proposé :

- Zones contaminées ou soupçonnées d'être contaminées;
- Sources terrestres de pollution (sources ponctuelles et diffuses);
- Infrastructure existante;
- Proximité d'autres exploitations aquacoles;
- Utilisation des ressources et activités qui entraînent le rejet d'effluents et la contamination des eaux de drainage;

- Lieux d'immersion en mer.

2.1.2 Climat

Le climat est un facteur important dans le choix du site d'une exploitation conchylicole. Il peut également influer sur le choix des matériaux, la taille et l'emplacement de certaines structures et possiblement sur l'accès saisonnier. L'évaluation devrait tenir compte des facteurs suivants :

- Les conditions des glaces, y compris la proportion et le cycle saisonnier d'englacement, la vitesse de dérive des glaces et les pressions engendrées sur les structures;
- la climatologie des vents, y compris les moyennes mensuelles, la fréquence des vents qui dépassent les seuils opérationnels ainsi que les périodes de récurrence des événements extrêmes et des événements de référence;
- La climatologie de la hauteur des vagues, les périodes de récurrence des vagues extrêmes et des vagues de référence. Dans de nombreuses régions, les données peuvent ne pas être disponibles, mais elles peuvent être calculées à partir des données locales sur les vents;
- La température de l'eau, qui influe directement sur la croissance des mollusques.

2.1.3 Qualité de l'eau et conditions hydrologiques

La qualité de l'eau et la productivité sont essentielles à la santé et à la durabilité des exploitations aquacoles. Il faut recueillir et évaluer les données de base appropriées pour voir si le site conviendra et pour repérer et examiner tout changement prévu découlant de l'exploitation conchylicole ou de l'introduction de nouveaux éléments dans les eaux réceptrices.

Le mouvement de l'eau est un facteur déterminant dans la disponibilité et la distribution des particules d'aliments (p. ex. phytoplancton) nécessaires à la croissance des coquillages. Le cycle et le taux de renouvellement des particules varie selon le système hydrographique. Dans les estuaires, le mouvement des particules est généralement influencé par le débit du fleuve, tandis que dans les bras de mer, il est plutôt influencé par les courants de marée. La capacité de charge d'un plan d'eau utilisé pour l'élevage de mollusques peut se définir comme la densité d'occupation à laquelle la production est la plus élevée, sans toutefois affecter la disponibilité des aliments ou la qualité de l'habitat pour la faune et la flore naturelles. L'évaluation devrait examiner toute étude visant à déterminer la capacité de charge.

Les variations saisonnières dans la densité d'occupation peuvent rendre difficile de prévoir avec certitude la capacité de charge. C'est pourquoi il faut recueillir des données spécifiques au site sur une base continue. En plus de l'abondance du phytoplancton, les variables importantes à mesurer sont la salinité, le pH, l'oxygène dissous et la température. Les exigences liées à l'échantillonnage des métaux et des produits chimiques toxiques devraient être établies selon l'information obtenue concernant les activités passées près du site et les autres sources connues de rejets et d'eaux de drainage.

2.1.4 Classification des secteurs coquilliers

Selon le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM), Environnement Canada est l'organisme responsable de l'évaluation de la qualité de l'eau dans les zones de croissance des mollusques. Selon les relevés d'analyses bactériologiques menées dans le cadre du Programme canadien de salubrité des eaux coquillières, Environnement Canada recommande aux comités de classification des zones de croissance des mollusques les eaux côtières qui conviennent le mieux à la récolte de mollusques. Ces relevés sont fondés sur la qualité sanitaire et bactériologique de l'eau. Les zones sont classifiées de la façon suivante à l'égard de la récolte de mollusques : récolte approuvée, interdite ou conditionnelle. La contamination des mollusques peuvent également être due à l'accumulation de substances chimiques comme des métaux, des pesticides et des produits chimiques organochlorés. Le Programme canadien de salubrité des eaux coquillières favorise également la prévention de la pollution, l'atténuation et la restauration des zones de croissance des mollusques.

Selon le PCCSM, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) doit examiner régulièrement les mollusques récoltés à des fins commerciales afin d'établir l'absence de contamination bactériologique et administrer un programme de surveillance des secteurs coquilliers visant à y déceler les biotoxines. Les renseignements recueillis dans le cadre du PCCSM sont très importants pour tout promoteur d'un projet conchylicole. Environnement Canada, MPO et ACIA devraient être consultés dès les premières étapes de la planification. Pour de plus amples renseignements sur le PCCSM et le *Système de classification des zones de croissance des mollusques*, consultez le lien suivant : http://www.atl.ec.gc.ca/epb/sfish/sfish_f.html. et http://www.pyr.ec.gc.ca/ep/shellfish/shell_f.htm pour la région Pacifique et le Yukon.

2.1.5 Lieux d'immersion en mer

Selon l'article 127 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, Environnement Canada est l'organisme responsable de délivrer des permis d'immersion de déchets ou d'autres matières. En vertu de ce programme, il faut détenir un permis pour immerger toute matière, sauf si les matières découlent de l'exploration des minéraux au large, de l'exploitation normale d'un navire, du rejet d'effluents de source terrestre ou s'il s'agit d'un cas d'urgence. Les permis régissent habituellement le calendrier des activités ainsi que la manipulation, l'entreposage, le chargement et le déchargement des déchets au lieu d'immersion. Environnement Canada tient à jour une base de données des lieux d'immersion approuvés. Lors de l'évaluation d'une exploitation conchylicole, il faut vérifier si des lieux d'immersion en mer se trouvent à proximité.

2.1.6 Oiseaux migrateurs et espèces en péril, et leurs habitats

Les interactions et les conflits entre les exploitations aquacoles et les espèces sauvages sont devenus des questions de gestion importantes pour les promoteurs et les organismes de réglementation. L'industrie aquacole, en pleine expansion, occupe de plus en plus les habitats côtiers utilisés par les oiseaux migrateurs pour se nourrir, se reposer, hiverner et nicher. En outre, les concentrations de mollusques facilement accessibles sont une source de nourriture

attirante pour bon nombre d'oiseaux migrateurs et de mammifères. L'effet d'attraction des prédateurs peut susciter une concurrence directe pour l'habitat des espèces en péril.

On encourage les promoteurs à consulter leur bureau local du Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement Canada au moment de choisir le site. Cela permettra de réduire le risque d'interactions et d'incidences négatives sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril. Il est préférable d'éviter les zones où la construction et l'exploitation d'un établissement aquacole peuvent affecter les oiseaux migrateurs et les espèces en péril. L'évaluation environnementale devrait comprendre une description du site du projet proposé, y compris des renseignements sur le terrain, les caractéristiques biologiques, les types d'habitat et les activités des animaux sauvages. La carte du site devrait identifier toutes les zones écologiquement importantes et les types de zones protégées établies dans un rayon de 5 km autour du site proposé et qui visent entre autres à protéger les oiseaux migrateurs, les espèces en péril et leurs habitats. Parmi les zones qui devraient être identifiées, notons :

- Les refuges d'oiseaux migrateurs (http://www.ns.ec.gc.ca/wildlife/wetlands_f.html);
- Les réserves nationales de faune (http://www.ns.ec.gc.ca/wildlife/wetlands_f.html);
- Les sites du Réseau de réserves pour les oiseaux de rivage dans l'hémisphère occidental (http://www.ns.ec.gc.ca/wildlife/wetlands_f.html);
- Les sites Ramsar, identifiés dans la Convention de Ramsar (Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement les habitats de la sauvagine) (http://www.ns.ec.gc.ca/wildlife/wetlands_f.html);
- Les zones importantes pour la conservation des oiseaux (http://www.bsc-eoc.org/national/cmmn.html ou http://www.ibacanada.com/).

2.1.6.1 Oiseaux migrateurs

Il est essentiel que le potentiel d'interactions entre les oiseaux migrateurs et l'installation conchylicole soit évalué le plus tôt possible dans la planification du projet. C'est pourquoi il importe d'identifier :

- Les espèces d'oiseaux migrateurs qui seront vraisemblablement présentes, leur présence saisonnière, leur abondance absolue ou relative et les tendances des populations;
- Les lieux de concentration d'oiseaux migrateurs, tels que les zones de reproduction, les colonies, les haltes de printemps et d'automne et les zones d'hivernage;
- Les plans existants ou proposés de rétablissement, de restauration, d'assainissement et d'amélioration concernant les oiseaux migrateurs. Il faut consulter les équipes de rétablissement pour obtenir de l'information sur l'avancement de ces projets;
- Les sources de nourriture et les zones d'alimentation des oiseaux migrateurs.

2.1.6.2 Espèces en péril

Plusieurs provinces ont adopté des règlements sur la protection des espèces en péril. De plus, on prévoit bientôt adopter une loi fédérale visant à définir l'habitat des espèces en péril. Il faut, en priorité, identifier toute espèce en péril qui utilise le site proposé, que ce soit de façon permanente ou temporaire. C'est pourquoi il importe d'identifier :

- La présence d'espèces en péril qui figurent sur la liste du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), qui sont à l'examen par le COSEPAC, qui font l'objet d'une désignation dans une province ou qui sont classées S1, S2 ou S3 selon le mécanisme de classement de la Société canadienne pour la conservation de la nature (utilisé par les Centres de données sur la conservation). Pour de plus amples renseignements sur les espèces figurant sur la liste du COSEPAC, consultez l'adresse suivante : http://www.speciesatrisk.gc.ca/Species/Francais/SearchRequest.cfm;

- Les plans existants ou proposés de rétablissement des espèces en péril, de restauration, d'assainissement et d'amélioration. Il faut consulter les équipes de rétablissement pour obtenir de l'information sur l'avancement de ces projets;

- Les sources de nourriture et les zones d'alimentation des espèces en péril.

2.2 Conception

Au moment de choisir un endroit convenable pour élever des coquillages, il faut s'assurer que le projet cadre bien avec les conditions du site. L'évaluation environnementale devrait comprendre un examen des détails de l'avant-projet et préciser l'espèce à élever (nom courant et nom scientifique) ainsi que de la nature de l'exploitation (p. ex. nouveau site, agrandissement ou modification, renouvellement). Il faut discuter de l'incorporation dans la conception de mesures d'atténuation qui réduiront notamment les interactions avec les oiseaux migrateurs et les espèces en péril.

2.2.1 Méthodes de conchyliculture

Il existe plusieurs méthodes et techniques de grossissement des mollusques. La méthode à retenir diffère selon l'espèce à élever, les conditions du climat et de l'eau, la densité d'occupation et les caractéristiques du littoral et du fond. Les deux principales méthodes de grossissement sont :

Élevage en surélévation

Les mollusques sont cultivés sur des structures, souvent étagées, semblables à des tables ou des plateaux. Un débit d'eau adéquat est important pour assurer un taux de croissance optimal. La croissance est souvent difficile à maintenir lorsque les structures comptent plusieurs étages.

Élevage en suspension

Des lignes sont suspendues sous la surface de l'eau et attachées à des bouées ou à des radeaux flottants, qui sont ancrés au fond de l'eau. Les mollusques sont accrochés sur les lignes à l'aide de boudins, de sacs ou de paniers.

L'évaluation environnementale devrait décrire :

- La méthode de grossissement choisie;
- Les types d'installations et la disposition des systèmes d'ancrage et de flottaison;
- La durée prévue de la période de grossissement.

2.2.2 Infrastructure et matériel connexes

Il faut décrire la construction et l'utilisation de toute installation de soutien, notamment :

- Les voies d'accès, les rampes d'accès et les quais;
- Les locaux d'entreposage et de transformation;
- Les logements du personnel sur place et installations sanitaires;
- Les installations et le matériel de récolte et de tri.

2.2.3 Réduction des interactions avec les animaux sauvages, particulièrement les oiseaux migrateurs

Malgré toutes les précautions prises lors du choix du site, il faut prévoir des mesures pour prévenir les déprédations par des oiseaux migrateurs. Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada évaluera et orientera ces mesures. Au besoin, un exploitant peut demander un permis d'effarouchement en vertu du règlement d'application de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*. Cependant, l'exploitant devra démontrer qu'il a incorporé des stratégies d'évitement dans la planification de son projet et qu'il a mis en application des techniques de prévention des déprédations. Parmi les mesures qui peuvent être incorporées dans la conception de l'exploitation pour prévenir les déprédations par des oiseaux migrateurs, notons :

- Retirer les perchoirs;
- Installer des protections (filets, banderoles, fils métalliques) autour du site de grossissement;
- Recourir à des méthodes de boudinage qui réduisent la vulnérabilité aux prédateurs (p. ex. double boudinage);
- Placer les dispositifs à une profondeur suffisante sous la surface de l'eau.

Tableau 2
Sommaire pour le choix du site et la conception de l'établissement

Effets potentiels	Mesures d'atténuation
Qualité de l'eau: • Prise en considération des rejets d'effluents et des sources de contamination (section 2.1); • Caractéristiques physiques et chimiques qui font que le site ne convient pas à l'aquaculture (section 2.1).	• Confirmer la classification du site selon le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (section 2.1.4); • Identifier les sources d'eau potentiellement contaminées et éviter les sites où il y a un risque de conflit avec d'autres utilisateurs de l'eau ou des rejets d'effluents dans les eaux réceptrices, y compris d'autres établissements d'aquaculture (section 2.1.1); • Éviter de choisir un site situé près d'un lieu d'immersion en mer (section 2.1.5); • Mener des études pour recueillir des données de base sur la qualité de l'eau et caractériser l'eau (teneur en éléments nutritifs, capacité de charge); • Recueillir de l'information sur l'hydrographie et le climat (profondeur de l'eau, processus à l'œuvre sur le littoral, données sur les vagues, zones abritées ou non, taux de circulation et de renouvellement de l'eau, précipitations) (sections 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4).
Modification, dégradation et destruction de l'habitat des oiseaux migrateurs et des espèces en péril (section 2.1.6).	• Identifier et éviter les zones écologiquement sensibles (p. ex. Refuges d'oiseaux migrateurs, réserves nationales de faune), les zones où des espèces en péril sont présentes et les zones hébergeant des concentrations élevées d'oiseaux migrateurs (sections 2.1.6.1, 2.1.6.2); • Incorporer dans la conception des mesures qui rendront le site moins attirant pour les oiseaux migrateurs et les autres prédateurs (sections 2.2.1, 2.2.4).

3.0 PRÉPARATION DU SITE ET CONSTRUCTION

3.1 Description des travaux

Diverses installations et infrastructures, comme des voies d'accès, des bâtiments et des bassins, peuvent être nécessaires au fonctionnement d'une exploitation conchylicole. Avant de construire de telles installations, il peut être nécessaire d'exécuter des travaux de déboisement et d'essouchement, de terrassement, de dragage, de remblayage et de nivellement. L'information suivante devrait être fournie pour l'évaluation environnementale :

- Le calendrier de la préparation du site et des travaux de construction;
- La superficie altérée par les travaux, tant sur la terre que dans l'eau;
- Les méthodes, les matériaux et le matériel qui seront utilisés;

- Les dispositions concernant l'entreposage et la manipulation des matériaux et les procédures à suivre en cas de déversement ou de rejet;
- Les dispositions concernant l'élimination des déchets.

3.2 Effets environnementaux

La machinerie, le matériel et le personnel utilisés dans les travaux de construction sont des sources de perturbation sensorielle (p. ex. bruit, lumière) pour les oiseaux migrateurs et les espèces en péril. Selon le moment de l'année où ils ont lieu, les travaux peuvent perturber l'alimentation, la reproduction et les haltes des animaux. Certaines espèces (p. ex. oiseaux nichant sur les falaises, oiseaux coloniaux) peuvent paniquer et même abandonner temporairement leur nid, ce qui peut faire augmenter la prédation des œufs et des jeunes laissés sans protection. Les espèces en péril sont beaucoup plus vulnérables aux perturbations. Il est important que tous les travaux soient exécutés d'une manière qui vise à prévenir tout effet négatif sur la faune et la flore.

D'autres effets potentiels sont associés aux travaux dans l'eau. Par exemple, l'installation de structures de grossissement peut causer la remise en suspension des sédiments et perturber les terrains, créant une érosion qui peut nuire à la qualité de l'eau. Si des produits toxiques ou des déchets sont mal utilisés, entreposés ou immergés, ils présentent un danger pour la qualité de l'environnement, les oiseaux migrateurs et les espèces en péril.

3.3 Incorporation de pratiques exemplaires dans la gestion du projet

3.3.1 Éviter de déranger les oiseaux migrateurs et les espèces en péril

Selon les règlements d'application de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM), il est interdit de déranger (p. ex. tuer, prendre, blesser) des oiseaux, des œufs ou des nids pour des raisons autres que la chasse et de déposer des substances nuisibles dans un habitat d'oiseaux migrateurs. Les stratégies visant à assurer le respect de la LCOM et à atténuer les incidences sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril sont les suivantes :

- Établir une zone tampon, où aucune activité ne serait pratiquée, près des habitats importants;
- Prévoir la préparation du site et les travaux de construction en dehors de la saison de reproduction des oiseaux migrateurs et des espèces en péril;
- Éviter les concentrations d'oiseaux migrateurs lors de l'utilisation de bateaux ou de machines;
- Éduquer le personnel de construction au sujet des mesures à prendre pour ne pas déranger les oiseaux migrateurs et les espèces en péril.

3.3.2 Maintenir la qualité de l'eau

Toutes les activités associées à la mise en service de l'exploitation conchylicole devraient être exécutées conformément à l'article 36 de la *Loi sur les pêches*, qui interdit l'immersion ou le rejet d'une substance nocive dans des eaux où vivent des poissons, et au paragraphe 35(1) du *Règlement sur les oiseaux migrateurs* (*Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*), selon lequel « il est interdit de déposer ou de permettre que soient déposés du pétrole, des résidus de pétrole ou d'autres substances nocives pour les oiseaux migrateurs dans des eaux ou une région fréquentées par ces oiseaux ». Il faut établir des mesures pour s'assurer qu'aucune eau de drainage ou de ruissellement contaminée n'est déversée dans les eaux adjacentes.

Les « Lignes directrices intérimaires sur les variables générales liées à la qualité de l'eau de mer et d'estuaire » (1996) du CCME recommandent que les activités humaines ne fassent pas augmenter de plus de 10 % les niveaux de solides en suspension par rapport aux conditions naturelles considérées comme normales pour la période en question. Ces lignes directrices recommandent également qu'aucun débris solide, y compris des corps flottants ou dérivants et des matières décantables, ne soit introduit dans les eaux de mer et d'estuaire.

Il faut élaborer et mettre en œuvre un plan de prévention et de surveillance de l'érosion et de la sédimentation pour atténuer les incidences négatives sur la qualité de l'eau. Le plan devrait être de nature préventive et viser en priorité à éviter les problèmes, puis à contenir et à traiter les eaux chargées de sédiments. Le plan devrait comprendre les éléments suivants :

- Planifier les travaux de construction de manière à tenir compte des contraintes saisonnières et à éviter les périodes de fortes précipitations (p. ex. consulter les prévisions météorologiques à long terme, c.-à-d. 3-5 jours);
- Installer des structures de prévention de la sédimentation avant toute perturbation du terrain et vérifier l'eau retenue avant de la rejeter;
- Maintenir l'écoulement naturel de l'eau et du drainage et préserver les zones tampons entre les zones perturbées et les cours d'eau/terres humides.

3.3.3 Gérer les matières et les déchets

Les travaux de construction peuvent comporter l'utilisation de substances dangereuses (p. ex. produits pétroliers, béton frais, adjuvants du béton, préservateurs, peinture, solvants, produits chimiques transformés et produits de nettoyage). L'utilisation de ces substances peut engendrer des déchets dangereux, tels que l'huile de rebut et des produits chimiques résiduaires. La stratégie de gestion des matières et des déchets devrait prévoir les pratiques suivantes :

- Mettre l'accent sur l'utilisation des produits les moins toxiques possibles;
- Entreposer les matériaux, faire l'avitaillement en carburant et l'entretien du matériel et de la machinerie dans une zone désignée, loin de tout cours d'eau ou terre humide, conformément aux règlements pertinents;
- Appliquer les préservateurs dans une zone désignée et conformément aux directives du fabricant;

- Élaborer des plans d'urgence permettant une intervention rapide et efficace en cas de déversement ou de rejet accidentel de matières ou de substances dangereuses. Tous les déversements et rejets devraient être signalés au numéro d'urgence approprié;

- Bien planifier ses achats afin de réduire le volume de surplus et de déchets (p. ex. commander seulement la quantité de matériel nécessaire, acheter des structures préfabriquées); et

- Mettre l'accent sur la réutilisation et le recyclage des produits. Les déchets et les surplus devraient être éliminés dans les sites approuvés, conformément aux règlements provinciaux et municipaux pertinents.

Tableau 3
Sommaire de la préparation du site et de la construction

Effets environnementaux potentiels	Mesures d'atténuation
Incidences sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril (section 3.2).	Éviter de déranger les oiseaux migrateurs et les espèces en péril (section 3.3.1) • Prévoir les travaux en dehors des périodes sensibles (p. ex. Nidification, migration); • Établir et maintenir une zone tampon autour des habitats et des espèces sensibles; • Réduire l'étendue et la durée des perturbations; • Éduquer le personnel de construction au sujet des mesures à prendre pour réduire les perturbations.
Baisse de la qualité de l'eau et de l'habitat (section 3.2).	Réduire au minimum l'érosion et la sédimentation (section 3.3.2): • Coordonner les travaux en fonction des contraintes saisonnières; • Consulter les prévisions météorologiques à long terme; • Prédéterminer les critères d'interruption des travaux en cas de fortes précipitations; • Réduire l'étendue et la durée des perturbations du sol et de la végétation; • Maintenir des zones tampons de végétation; • Stabiliser les zones perturbées aussitôt que possible; • Diriger les eaux chargées de sédiments vers des étangs de décantation ou d'autres ouvrages de régulation; • Surveiller les sédiments et l'eau et, si nécessaire, les traiter avant de les rejeter.

Tableau 3 Sommaire de la préparation du site et de la construction	
Effets environnementaux potentiels	**Mesures d'atténuation**
Déversement ou rejet de produits dangereux (section 3.2).	Gérer les matières et les déchets (section 3.3.3): • Envisager d'autres moyens moins toxiques que les produits dangereux; • Désigner des zones d'entreposage et d'avitaillement, appliquer les produits chimiques (p. ex. préservateurs) dans un lieu confiné de façon adéquate, loin des cours d'eau et des terres humides; • Préparer un plan d'intervention d'urgence en cas de déversement; • Retenir les déversements et traiter les eaux et les sols contaminés au besoin.
Contamination/ dégradation due à l'accumulation de déchets solides (section 3.2).	Gérer les matières et les déchets (section 3.3.3): • Dans la mesure du possible, commander seulement la quantité de matériel nécessaire et acheter des structures préfabriquées; • Récupérer les surplus et chercher des façons de les réutiliser ou de les recycler; • S'assurer que les déchets sont éliminés à un site approuvé, conformément aux exigences réglementaires.

4.0 EXPLOITATION ET ENTRETIEN

En général, les exploitations conchylicoles couvrent tout le cycle vital des espèces cultivées, soit la collecte des naissains, le grossissement et la récolte. Les techniques de grossissement ont été vues à la section 2.0. Les documents de l'évaluation environnementale devraient également décrire la collecte et le transfert des naissains, exposer la méthode et le matériel de récolte et indiquer si le tri et la transformation auront lieu sur place.

4.1 Survol des effets environnementaux de la conchyliculture

La conchyliculture intensive peut avoir des incidences sur les eaux, la microfaune, la macrofaune, les espèces végétales marines et les sédiments des environs. Pour être sanitaire et durable, une exploitation doit mettre en œuvre des pratiques exemplaires de gestion qui tiennent compte des principes de prévention de la pollution.

4.1.1 Variations de la distribution et de l'abondance du phytoplancton

Comme les mollusques satisfont l'ensemble de leurs besoins nutritifs grâce à leur environnement, aucun aliment n'est ajouté dans la colonne d'eau. En fait, les mollusques bivalves sont des filtreurs tellement efficaces qu'ils peuvent diminuer la teneur en éléments

nutritifs du système. Des études ont montré qu'environ 40 % de tous les éléments nutritifs prélevés par les mollusques sont directement renvoyés dans la colonne d'eau, tandis que 30 % tombent sur le fond sous forme de particules. Les 30 % restants sont prélevés lors de la récolte (Massachusetts Aquaculture White Paper, 1995). Les fèces et les pseudofèces produites par les mollusques cultivés et les salissures, ainsi que les coquilles qui tombent des structures, peuvent s'accumuler au point d'affecter les organismes benthiques et de changer la qualité des sédiments sur le fond, selon les caractéristiques de dispersion du plan d'eau et l'intensité de la conchyliculture dans la région.

4.1.1.1 Surveillance de la qualité de l'environnement

S'il dispose de bonnes données de base à partir desquelles il peut établir une comparaison, l'exploitant devrait être en mesure de déceler les changements dans la qualité de l'eau et la disponibilité des éléments nutritifs. La baisse du taux de croissance des mollusques observée lors du tri et de la récolte est un indicateur d'un excès de salissures et/ou signale qu'il faut réduire la densité d'occupation. Il faut surveiller régulièrement les concentrations de phytoplancton. Lorsque les mollusques sont retirés en vue du tri, on peut enlever les salissures à l'aide de solutions appropriées (p. ex. eau douce et hydroxyde de calcium).

4.1.2 Interactions entre les exploitations aquacoles et les oiseaux migrateurs et animaux sauvages

Les préposés au fonctionnement devraient apprendre à éviter les concentrations d'oiseaux migrateurs lorsqu'ils se déplacent en bateau près des sites aquacoles. S'ils sont dérangés, les oiseaux au repos dépensent l'énergie dont ils ont besoin pour migrer ou survivre à l'hiver.

Même si toutes les précautions ont été prises pour éviter les oiseaux migrateurs et que les installations ont été conçues en conséquence, la concentration de nourriture potentielle dans un élevage de mollusques demeure très attirante pour les prédateurs. Cela peut entraîner plusieurs problèmes pour l'exploitant, notamment la perte de produits et la destruction du matériel.

La présence et les activités des oiseaux migrateurs dans les environs de l'exploitation devraient être surveillées régulièrement par l'exploitant. Les espèces, les effectifs approximatifs, les comportements observés et la période de l'année devraient être consignés. On encourage les exploitants à signaler la présence d'oiseaux migrateurs au Service canadien de la faune et à demander conseil au besoin. Il est important d'intervenir aussitôt que la présence d'oiseaux commence à nuire à l'exploitation du site aquacole. Il faut également profiter des occasions d'améliorer les pratiques de fonctionnement afin de réduire l'attrait du site pour les oiseaux. Dans les cas d'urgence, on peut recourir à des techniques d'effarouchement, mais seulement sur la concession, afin de permettre aux oiseaux de se reposer et de se nourrir dans leur habitat naturel adjacent.

4.1.2.1 Techniques d'effarouchement

Dans le cadre de l'évaluation, le promoteur doit préparer un plan qui vise à prévenir la présence d'oiseaux prédateurs près de l'établissement. Le plan devrait être élaboré en

collaboration avec le Service canadien de la faune, et soumis à celui-ci et aux autres autorités responsables pour examen. Il peut être nécessaire de recourir à des techniques d'effarouchement, notamment en combinant des dispositifs de dissuasion visuels et acoustiques. Les techniques d'effarouchement des oiseaux présentent toutefois des limites et des inconvénients. Dans de nombreux cas, elles ne constituent qu'une solution temporaire, car les oiseaux s'habituent rapidement aux perturbations régulières. Si des mesures telles que l'utilisation d'armes à feu ou d'aéronefs sont envisagées, il faut obtenir un permis d'effarouchement auprès du Service canadien de la faune.

Dispositifs de dissuasion visuels

Des méthodes de dissuasion devraient être mises en œuvre aussitôt que des oiseaux sont signalés près du site conchylicole afin de ne pas créer de nouvelles habitudes alimentaires. Voici les principales méthodes de dissuasion visuelles:

- Présence humaine régulière;
- Chiens à l'attache;
- Épouvantails, déplacés souvent pour réduire l'habituation;
- Lumières clignotantes et éclairage nocturne;
- Arroseurs rotatifs, pour repousser certains oiseaux, surtout les goélands et les hérons.

Dispositifs de dissuasion acoustiques

Les dispositifs de dissuasion acoustiques peuvent être utilisés lorsque les déprédations deviennent un problème important. Les dispositifs qui émettent aléatoirement des sons à des fréquences et à des intensités variées peuvent empêcher les oiseaux de s'habituer aux perturbations répétitives. Parmi ces dispositifs, notons les sifflets, les sirènes, les feux d'artifice, les cris enregistrés de détresse ou de prédateurs et les détonateurs automatiques.

Bien que bon nombre de techniques d'effarouchement aident à réduire la présence d'oiseaux migrateurs, les exploitants doivent également prendre en considération les effets potentiels des méthodes de dissuasion sur les espèces visées et sur l'environnement adjacent. Par exemple, les dispositifs de dissuasion acoustiques peuvent :

- Déranger les résidents qui habitent à proximité et les animaux sauvages sensibles;
- Modifier les mouvements normaux des oiseaux. Ce phénomène peut devenir permanent et faire en sorte que les oiseaux ne fréquentent plus leur habitat;
- Interférer avec les signaux de communication des animaux et avec leurs habiletés d'écoute passive, en raison du « masquage acoustique »;
- Endommager l'ouïe des oiseaux et des animaux sauvages qui ne sont pas repoussés par les dispositifs.

4.1.3 Gestion des déchets solides

L'exploitation normale d'un site conchylicole engendre invariablement des déchets solides. Le problème réside dans l'accumulation de grands volumes de déchets solides lors d'activités telles que la préparation des dispositifs de grossissement et la récolte. Le matériel endommagé (p. ex. sacs ou boudins déchirés) doit être récupéré immédiatement et éliminé à un endroit approuvé.

Les espèces cultivées qui sont endommagées ou jugées invendables lors du tri ou de la récolte devraient être récupérées et éliminées d'une manière et à un endroit approuvés, qui n'attireront pas les oiseaux migrateurs ou d'autres prédateurs.

Tableau 4
Exploitation et entretien
Sommaire des incidences et des mesures d'atténuation

Effets potentiels	Mesures préventives
Réduction de la capacité de charge du plan d'eau (section 4.1.1).	Surveiller régulièrement la qualité de l'eau et la distribution et l'abondance du phytoplancton. Ajuster la densité d'occupation selon les changements du milieu et les variations saisonnières (section 4.1.1.1).
Accumulation de matériel sous le site de grossissement affectant les organismes benthiques.	Inspecter le fond du site, surveiller au besoin et éliminer les salissures des lignes de grossissement lors du tri (section 4.1.1.1).
Interactions avec les oiseaux migrateurs (section 4.1.2).	Réduire les interactions avec les oiseaux migrateurs • Surveiller régulièrement les activités des oiseaux migrateurs (section 4.1.2); • Consulter le Service canadien de la faune (section 4.1.2) • Recourir à des techniques d'effarouchement visuelles et acoustiques (section 4.1.2.1); • Retirer et éliminer rapidement les mollusques invendables ou morts (section 4.1.3).

5.0 DÉSAFFECTATION

L'évaluation environnementale devrait comprendre un volet sur la désaffectation de l'établissement. La désaffectation devrait être vue comme une approche à long terme qui vise la restauration du site à un état naturel pouvant soutenir les valeurs naturelles souhaitées (p. ex. habitats de poissons et d'oiseaux migrateurs). Cela peut se faire par le biais de processus naturels, de techniques correctives ou des deux. La mise en œuvre des pratiques de planification et d'exploitation recommandées dans les lignes directrices contribuera à orienter les efforts vers la restauration ou le maintien de la qualité de l'environnement une fois que les

activités aquacoles auront cessé. Les facteurs suivants, abordés dans les objectifs de gestion de l'exploitation, aideront à assurer la restauration du site à l'état souhaité :

- La collecte de bons renseignements de base, car les données provenant de programmes de surveillance ou de la tenue rigoureuse de dossiers aideront à déterminer les variables à surveiller régulièrement et à prévoir dans quels délais relatifs la qualité de l'eau et du site sera restaurée;
- L'entretien du site conformément aux lignes directrices et aux normes de qualité environnementale pertinentes tout au long de l'exploitation de l'établissement permettra de réduire les mesures correctives à apporter;
- L'histoire des autres activités près du site permettra d'identifier les autres facteurs pouvant influer sur la qualité de l'environnement;
- L'intégration de la restauration de façon progressive sur le site, si possible (p. ex. lorsque les structures de grossissement sont déplacées à un nouvel endroit sur la concession, surveiller l'ancien emplacement et prendre des mesures de restauration appropriées aussitôt que possible).

6.0 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES ACTIVITÉS AQUACOLES

Les promoteurs de projets assujettis à une évaluation en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* doivent prendre en considération les effets de l'environnement sur le projet. Parmi les facteurs environnementaux qui peuvent influer sur les exploitations conchylicoles, notons ceux liés au climat, aux conditions météorologiques et à la température de l'eau. Voici les effets potentiels associés à un changement de ces facteurs :

- Température - des variations soudaines ou importantes de la température de l'eau ambiante peuvent causer un stress physiologique chez les animaux cultivés. Des baisses de productivité et des taux de mortalité élevés ont été attribués à des températures de l'eau en dehors des normes saisonnières.
- Vagues - les structures en suspension doivent être conçues et construites de manière à pouvoir résister à l'action répétée des vagues et aux grosses vagues dues aux tempêtes.
- Courants - les courants très rapides causent un stress chez les mollusques, réduisent le taux de croissance, usent les installations et les ancrages, et peuvent entraîner la remise en suspension ou le transport de déchets contaminés en aval;
- Glace - les surcharges de glace peuvent endommager les installations et le système d'ancrage et limiter l'accès au site;
- Précipitations et eaux de ruissellement - les variations saisonnières des régimes de précipitations peuvent influer sur le volume, la disponibilité et la qualité des réserves d'eau sur le site et aux alentours.

Les changements environnementaux physiques et biologiques envisagés par les divers scénarios de changements climatiques potentiels peuvent influer sur l'industrie aquacole. Selon les prévisions actuelles concernant les changements climatiques, les activités aquacoles pourraient être affectées par des changements au chapitre de la variabilité hydrologique, notamment :

- Les variations des régimes de précipitations, qui font fluctuer la quantité et la qualité de l'eau;
- La hausse de la température de l'air ambiant peut faire monter la température des sources d'eau de surface. Le réchauffement des eaux peut faire diminuer les niveaux d'eau et d'OD, ce qui favorise la prolifération des algues et des bactéries;
- Les changements dans l'environnement marin peuvent affecter la production de mollusques et la biodiversité aquatique.

7.0 PRÉVISION DES INCIDENCES ET SUIVI

7.1 Prévision et atténuation des incidences

Si on incorpore des pratiques exemplaires de gestion dans le choix du site et dans la conception et l'exploitation de l'établissement aquacole, on peut prévenir, ou du moins réduire, les incidences sur l'environnement. Cependant, il est peu probable que la mise en œuvre de pratiques exemplaires de gestion puisse empêcher toute incidence environnementale négative. Les incidences sur les ressources environnementales importantes devraient être prévues. Selon le mandat d'Environnement Canada, ces ressources comprennent les oiseaux migrateurs, les espèces en péril et les systèmes aquatiques. L'information nécessaire pour prévoir les incidences sur ces ressources, ou composantes valorisées de l'écosystème, a déjà été identifiée. De façon générale, les prévisions des incidences devraient :

- Etre présentées comme la différence entre l'état d'une composante valorisée de l'écosystème sans le projet et l'état de cette composante avec le projet, et tenir compte de la durée de l'exploitation de l'établissement proposé;
- Tenir compte des effets cumulatifs. Pour ce faire, il faut prendre en considération les façons dont les impacts des projets passés, présents et raisonnablement prévisibles pourraient se combiner aux incidences de l'établissement aquacole;
- être exprimées de façon quantitative si possible, en signalant de façon claire les incertitudes.

Des mesures d'atténuation découlant des pratiques exemplaires déjà intégrées dans la gestion du projet devraient être identifiées et mises en application pour réduire les incidences prévues. Cependant, l'observance des lignes directrices devrait réduire la probabilité d'incidences importantes et le besoin de mesures d'atténuation.

7.2 Vérification des prévisions et de l'efficacité des mesures d'atténuation

Il faut mettre au point un programme de suivi visant à vérifier les prévisions et l'efficacité des mesures d'atténuation et à permettre d'ajuster la gestion du projet en conséquence. En raison des incertitudes quant aux incidences prévisibles et l'efficacité des mesures d'atténuation, il faut envisager et préparer diverses approches et plans d'urgence. Dans la gestion d'un projet autorisé, les prévisions des incidences devraient être ajustées pour tenir compte des modifications au projet (p. ex. agrandissement du site) et des changements environnementaux (p. ex. réchauffement de l'eau) qui peuvent entraîner des effets environnementaux différents de ceux qui sont prévus.

Il est important de surveiller de façon régulière et systématique les variables qui sont des indicateurs des effets environnementaux réels. Les normes de surveillance à observer lors de la mise au point d'un programme de suivi visant à vérifier les prévisions des incidences et l'efficacité des mesures d'atténuation à l'égard de la qualité de l'eau, des communautés benthiques, des oiseaux migrateurs et des espèces en péril sont décrites ci-dessous.

7.2.1 Vérification des incidences prévues sur la qualité de l'eau

L'échantillonnage de l'eau devrait avoir lieu à des sites pertinents, dont l'emplacement fournit un échantillon représentatif du plan d'eau en ce qui a trait à la profondeur et aux caractéristiques de circulation. L'échantillonnage devrait tenir compte des variations saisonnières aux chapitres de la température, de la quantité de plancton, etc. Ces variables comprennent : la température, les matières solides en suspension, l'oxygène dissous et la demande chimique et biochimique en oxygène. La qualité de l'eau est également affectée par les autres activités qui ont lieu dans le bassin hydrographique et par d'autres sources identifiées de rejet ou de ruissellement. Ces sources devraient être évaluées selon leurs effets cumulatifs potentiels sur la qualité de l'eau et leurs incidences sur la croissance des mollusques et la productivité de l'exploitation conchylicole.

7.2.2 Vérification des incidences prévues sur la végétation marine et les communautés benthiques

Les sédiments présents sous un site de culture devraient être examinés visuellement et surveillés régulièrement. Les animaux morts ou en mauvais état devraient être retirés du site le plus tôt possible. Il est également important de surveiller les effets sur la végétation marine dans les secteurs de faible profondeur.

7.2.3 Vérification des incidences prévues sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril

Il faut surveiller régulièrement le comportement et l'activité des oiseaux migrateurs et des espèces en péril qui interagissent avec l'établissement aquacole et qui vivent près du site. La surveillance englobe la tenue de dossiers sur les types et les nombres d'animaux attirés par le site et sur l'action des prédateurs.

8.0 RÉFÉRENCES

Avian Predators: Frightening techniques for Reducing Bird damage at Aquaculture Facilities. 1990. Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 401.

Boghen, A. 1995. Cold-Water Aquaculture in Atlantic Canada, Second Edition. The Canadian Institute for Research on Regional Development.

British Columbia Shellfish Growers Information Resource System. (http://www.island.net/~bcsga/index.htm)

Carver, C.E.A. and A.L. Mallet. Estimating the carrying Capacity of a Coastal Inlet for Mussel Culture. Aquaculture, 88(1990) 39-53.

Environnement Canada. Les mollusques et la qualité de l'eau. Programme de salubrité des eaux coquillières. (http://www.atl.ec.gc.ca/french/epb/factsheets/sfish_wq.html)

Environnement Canada. Répercussions du changement de climat sur les petites localités côtières de la région de l'Atlantique au Canada. 1990.

Massachusetts Coastal Zone Management Office. 1995. Massachusetts Aquaculture White Paper.

Milko, R. 1998. Directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides. Direction de la protection de la biodiversité, Service canadien de la faune, Environnement Canada.

Milko, R. 1998. Directive pour les évaluations environnementales relatives à l'habitat forestier des oiseaux migrateurs. Direction de la protection de la biodiversité, Service canadien de la faune, Environnement Canada.

Miko, R. 1998. Directive pour les évaluations environnementales relatives aux oiseaux migrateurs. Direction de la protection de la biodiversité, Service canadien de la faune, Environnement Canada.

Scarratt, D. J., R. H. Cook, R. E. Drinnan, and F. Sander. 1987. Impact of Climate on Aquaculture in Atlantic Canada. *In*: Proceedings of the Workshop on Impact of Climate on Fisheries May 11, 1987. Ed: William Richards.